XFORCE

ENGBO THRUSTER SYSTEMS

Installasjon og brukermanual

XF 20
XF 40
XF 60
XF 75
XF 90
XF 130

Norwegian/English

CE 0470

NS-EN ISO 9001:2000
Art. nr. 117-00144

FCC ID: R78-RC-01
R78-ECU-01

Innhold

1 INNLEDNING 3

2 BRUK AV XFORCE THRUSTER 4
2.1 Intelligent elektronisk overvåking. (Intelligent electronic protection control) 4
2.2 Bryterpaneler 5
2.2.1 Hvordan bruke thrusteren 5
2.2.2 XForce bryterpaneler. 5
2.3 Bruksanvisning trådløs fjernkontroll 6
2.4 Klargjøring for trådløs fjernkontroll. 7
2.4.1 Montasje av antenne 7
2.5 Bytte batteri i fjernkontroll 7

3 TEKNISKE SPESIFIKASJONER 8
3.1 Teknisk spesifikasjon trådløs fjerkontroll 8
3.2 Innbygningsmål XForce Thustere 8
3.3 Innbygningsmål XForce kontrollenhet 9

4 INSTALLASJON 9
4.1 Tunnel installation 9
4.1.1 Drilling tool kit ..... **Feil! Bokmerke er ikke definert.**
4.1.2 Plassering av tunnelen 10
4.1.3 Tunnelens senterhul 10
4.1.4 Tilpassing av tunnel 10
4.1.5 Sliping av støpeflater 11
4.1.6 Montasje av tunnel 11
4.1.7 Unngå at støpemasse renner vekk 12
4.1.8 Fastening the tunnel ..... **Feil! Bokmerke er ikke definert.**
4.1.9 Fyllmasse 12
4.1.10 Sliping 13
4.1.11 Råd vedr. spesielle installasjoner 13
4.1.12 Dekk til med topcoat 13

5 THRUSTER INSTALLASJON 14
5.1.1 Thruster med monterings set. 14
5.2 Forberedelse 14
5.2.1 Bestem tunellens senterlinje 14
5.2.2 Installasjonsmal 15
5.2.3 Forhåndsboring 15
5.2.4 Hull for thruster brakettens festebolter 15
5.2.5 Hull for innføring av undervannshus 15
5.2.6 Testmontasje (I) 16
5.2.7 Montasje av festebolter 16
5.2.8 Test montasje (II) 16
5.2.9 Anbefalt tetningsmasse 17
5.2.10 Tetningsmasse påføres 17
5.2.11 Monter XForce thrusteren 17
5.2.12 Montasje av propell 17

6 ELEKTRISKE KOBLINGER 18
6.1 Montasje av touch panel 18
6.2 Montasje av joystick (enkel/dobbel) 18
6.2.1 Montasje 19
6.3 Tilkobling av joystick panel 19
6.4 Tilkobling av kontrollkabel 19
6.5 Endring av skyveretning 20
6.6 Kobling av batterikabler til kontrollenheten (MCU) 20
6.7 Tilkobling av batterikabler til thruster 21
6.7.1 Motor terminal tilkoblinger 21
6.7.2 Tilkobling av kabler til batteri 21
6.8 Tilkobling av sikring 22
6.9 Anbefalt hovedstrømbryter 22
6.9.1 Hovedstrømbryter terminal 22
6.10 Spesifikasjoner – kabel, sikring og batteri 23
6.11 Elektriske kobling skjemaer 24

6.11.1 XForce 20 24
6.11.2 XForce 40/60/90/130 25
6.11.3 Koblings skjema enkel og dobbel joystick 26

7 VEDLIKEHOLD 26
7.1 Periodisk vedlikehold 26
7.1.1 Mekanisk kontroll 26
7.1.2 Korrosjons kontroll 26
7.1.3 Batteri og lading 27
7.1.4 Kabler og koblinger 27
7.1.5 Joystick/panel 27
7.1.6 Inspeksjon av drivrem 27

8 FEILSØKING 28
8.1 Thrusteren virker ikke 28
8.2 Thrusteren virker ikke -eller virker med uventet lav skyvekraft 28
8.3 Thrusteren skyver i feil retning 28
8.4 Thrusteren skyver kun i en retning 28
8.5 Thrusteren skyver i motsatt retning på fjernkontrollen 29
8.6 Thrusteren virker i korte intervaller eller "klikke" lyd kan høres fra kontrollenheten. 29
8.7 Thrusteren stopper etter å ha vært i bruk i en lang periode 29

9 INSTALLASJON AV UTSTYR SOM KREVER HØYE STRØMMER 29
9.1 Innledning 29
9.1.1 Generelt 29
9.2 Batteri 30
9.2.1 Batteri-kabler/sko 30
9.2.2 Battery connection 30
9.2.3 Fuse connection ..... **Feil! Bokmerke er ikke definert.**
9.2.4 Hovedstrømbryter tilkobling 31

1 INNLEDNING

Først og fremst vil vi takke deg for at du valgte en XForce thruster. Engbo AS har i en årrekke levert baug og akter thrustere som har vært distribuert av Volvo Penta under navnet QL. Høsten 2006 ble Engbo og Volvo Penta enige om å distribuere via to kanaler og merkenavn slik at thrusterne blir mer tilgjengelig i markedet. Sammen med Engbo ankersystemer, utgjør thrusterne et komplett system for manøvrering og oppankring. Kontrollenheten til vinsjene og thrusterne er basert på felles teknologi. Dette gjør det enkelt å manøvrere og ankre opp båten med en felles fjernkontroll.

Vi ber deg om å studere denne manualen nøye før installasjon og bruk av thrusteren. Dersom du har spørsmål i forbindelse med installasjon eller bruk, ber vi deg om å kontakte oss, slik at du får maksimal nytte av din XForce.

Vennlig hilsen,
Engbo AS
POB 2288 Postterminalen
3103 Tønsberg
Norway

E-mail: support@engbo.no
Web: www.engbo.no

VIKTIG:
Vennligst les hele manualen før arbeidet med installasjonen påbegynnes.
Installasjonsmanualen er beregnet for profesjonell bruk av kvalfiserte montører og er ikke beregnet for amatører. Engbo vil ikke påta seg ansvar for skader som oppstår på materiell eller personer som følge av at instruksjonene ikke blir fulgt eller hvis arbeidet ikke blir utført av profesjonelle installatører.
Feilaktig installasjon eller kobling av enhver komponent, vil føre til frafall av enhver garanti gitt av Engbo AS.

VIKTIG:
Når XForce thrustere installeres i båter som er godkjent eller klassisfisert iht. internasjonale eller spesielle regler, er installatøren ansvarlig for at disse overholdes. Det garanteres ikke at instruksjonene i denne manualen er i henhold til alle ulike reguleringer og klassifikasjoner. Den trådløse fjernkontrollen er godkjent for bruk i EU/EFTA (CE) eller USA/Canada (FCC). For andre land, vennligst kontakt lokale myndigheter.

2 BRUK AV XFORCE THRUSTER

VIKTIG:
XForce thrustere må kun brukes av personer med kjennskap til systemet.
La båtens framdriftsmotor gå når thrusteren brukes, slik at tilstrekkelig elektrisk spenning oppnås. XForce thrustere skal kun brukes når båten ligger på vannet.

Test kjøring
ADVARSEL:

- Bruk thrusteren kun når dekselet over drivremmen er påmontert.
- Sørg for at ingen kan skade seg på de roterende propellbladene.
- For å unngå skade på releet må propellen ha stanset før thrusteren kjøres i motsatt retning.

NB: Sjekk at thrusteren skyver i riktig retning i samsvar med joystick/bryterpanel så snart båten er sjøsatt. Hvis ikke, bytt om kablene som er koblet til pkt. 1 og 3 på motor kontroll enhet (MCU). Dersom MCU har integrert radio mottaker, bytt posisjon på DIL bryter 8 på S100 (Jfr. pkt. 7.4).

2.1 Intelligent elektronisk overvåking. (Intelligent electronic protection control)

- Automatisk intelligent overvåking vil slå av thrusteren hvis spenningen er for lav.
- Systemet har også intelligent overvåking og måling av tidsintervaller for kjøring og pauser. En XForce thruster tillates ikke å starte dersom spenningen er under 10.0 V på 12 V systemer og 20.0 V på 24 V systemer. Dersom spenningen på thrusteren faller under 9.0/18.0 V under bruk, vil dette varsles med orange lys på den trådløse fjernkontrollen.
- Den intelligente elektroniske overvåkingen hindrer thrusteren i å kjøre dersom kontaktorene i relleet brenner seg fast. (Gjelder rele versjoner.)
  Max kontinuerlig brukstid: 4 intervaller a 30 sek. – S2 = 2 min.
- Den intelligente elektroniske overvåkingen måler kjøre- og pause tid for å beskytte motor og kontrollenhet (MCU) mot overoppheting.
- Av sikkerhetsmessige årsaker tillater systemet kontinuerlig kjøring av thrusteren i 4 intervaller a 30 sek. Etter hvert intervall vil thrusteren stoppe. Ved å deaktivere/aktivere joystick/panel vil thrusteren kunne kjøres i nye 30 sekunder. Etter 4 intervaller, (totalt 2 min.) vil thrusteren ha behov for nedkjøling i 25 min. før den igjen er klar til bruk. Dette beskytter motor og kontrollenhet mot overoppheting.
  NB: Dersom det oppstår en nødsituasjon, og for å unngå skader på båt båt og utstyr, kan systemet re-startes ved å slå av og på hovedstrømmen til thrusteren.
- Tidsforsinkelse ved endring av retning beskytter mot mekanisk og elektrisk overbelastning.
- Brytepinne mellom motor og propell beskytter mekaniske deler dersom propellen hindres i å rotere.

2.2 Bryterpaneler

2.2.1 Hvordan bruke thrusteren

- Når joysticken beveges mot høyre, eller høyre bryter på touch panel trykkes inn, vil thrusteren bli aktivisert mot styrbord.
- Når joysticken beveges mot venstre, eller venstre bryter på touch panel trykkes inn, vil thrusteren bli aktivisert mot babord.

2.2.2 XForce bryterpaneler.

Touch panel (Art. nr. 12-79001)

- Enkel å installere.
- Har tilsvarende design som Engbo vinsj panel.

Enkel Joystick (Art. nr. 12-47002)

- PÅ/AV bryter.
- Varsellamper som indikerer hvilken retning thrusteren skyver.

Dobbel joystick (Art. nr. 12-47003)

- PÅ/AV bryter.
- Nødvendig hvis bade baug- og akterthruster er installert.
- Varsellamper som indikerer hvilken retning thrusteren skyver.

Trådløs fjernkontroll (Art. nr. 12-47014)

- Sprut-tett håndholdt fjernkontroll.
- Holder seg flytende dersom den mistes til sjøs.
- Kan betjene opptil to thrustere, baug og akter, samt to vinsjer.
- Kan betjene baug- og akterthruster samtidig i motsatt retning ved å trykke bryterne i senter.
- Rekkevidde på 30 m under normale forhold.
- Smalbånd radio system med toveis kommunikasjon mellom kontrollenheten og fjernstyringen.
- Alle fjernkontroller har unik kode.
- Anti–skli ”strips” på baksiden.
- Holder for fast montasje kan leveres.
- Snor for feste sikring rundt håndledd.
- Normal levetid for batterier, > 2 år.

VIKTIG! Installer alltid minimum 1 stk panel for fast montasje.

2.3 Bruksanvisning trådløs fjernkontroll

For å sikre lang levetid for fjernkontrollens batterier, vil den automatisk slå seg av 5 min. etter at den sist ble brukt. Deaktivering vil varsles med to korte lydsignaler samt blink i ”POWER” indikatoren. Ved å holde en av bryterne i 1,5 sek. vil fjernkontrollen aktiveres. Når fjernkontrollen er aktivert er den klar til bruk, og vil umiddelbart starte thrusteren når en av bryterne trykkes inn. Thrusteren vil holdes i gang så lenge bryteren holdes inne.

MRK! Systemets elektroniske beskyttelse vil etter 2 min akkumulert brukstid slå av thrusteren i 25 min for å beskytte motor og kontrollenhet mot overoppheting.

- Trykk joystick mot venstre eller trykk inn venstre bryter, og thrusteren skyver båten mot babord.
- Trykk joystick mot høyre eller trykk inn høyre bryter, og thrusteren skyver båten mot styrbord.
- Når fjernkontrollens to midtre brytere (to piler) trykkes inn, vil både baug- og akterthruster samtidig skyve i hver sin retning. Båten vil rotere rundt sin egen akse. (Det forutsettes at både baug- og akterthruster er montert.)

Grønt lys
MR! Aktivering av fjernkontroll indikeres ved at **grønt lys** i “POWER” lampe lyser, samtidig som kort lydsignal kan høres. All påfølgende bruk av bryterne vil vises ved lys i bryterens tilhørende indicator sammen med lydsignal

Orange lys
Lavt spenningnivå inn på den elektroniske styringsenheten varsles ved **orange lys** i ”POWER” indikatoren.

Hvis thrusteren er overopphetet og trenger tid til nedkjøling, vil dette også varsles ved **orange lys.**

Rødt lys
Indikatorlampen vil varsle med hurtig **blinkende rødt lys** ved systemfeil og **blinke sakte rødt** samtidig med korte lydsignaler dersom fjernkontrollen har mistet kontakt med den elektroniske kontrollenheten (mottakeren.)

MRK! Nevnte feilmeldinger vises når bryterne er trykket inn.

2.4 Klargjøring for trådløs fjernkontroll.

XForce thrustere kan bli levert med tre ulike kontrollenheter (CU).

1. **Relestyring.**
2. **Relestyring med integrert radiomottaker for fjernkontroll.**
3. **Transistorstyrt kraftelektronikk som erstatter det konvensjonelle innslagsreleet.** (Tilgjengelig 2. halvår 2008.)

Denne nye elektroniske enheten har ingen åpne kontakter, er gnistfri, og er svært fleksibel med hensyn til spenningsnivå. Styringselektronikken er "soft ware" basert og har integrert radiomottaker som kommuniserer med den trådløse fjernkontrollen og det innbygde system som beskytter thruster motoren og de elektroniske komponentene.

VIKTIG! Skru av thrusterens hovedstrømbryter når den ikke er i bruk. Radio mottakeren (integrert i MCU) vil ha et strømforbruk på 3,5W når den lytter etter signaler fra fjernkontrollen.

2.4.1 Montasje av antenne

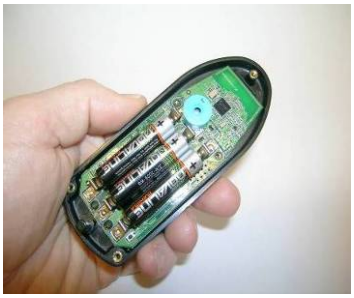
Hvis trådløs fjernkontroll skal implementeres etter først å ha valgt kontrollenhet (MCU) 2 eller 3:

- Hvis antenne ikke allerede er montert, må denne monteres til kontrollenheten (MCU).
- Fjernkontroll og kontrollenhet må også kodes slik at de kommuniserer med hverandre.
- Fjern gummi lokket på kontrollenheten (bilde). Trykk antennen gjennom lokket fra utsiden.
- Hold nede antenneholderens hendel og trykk på plass antennen i bunnen av holderen. Slipp hendelen og antennen sitter festet og på plass.

Fest gummilokket.

- Start med å presse inn lokket ved antennen og fortsett rundt hele hullet i dekselet inntil gummilokket er festet og på plass.
- Vær nøye slik at gummilokket ikke vrir antennen ut av posisjon.

Fjernkontrollen vil kunne fungere over korte distanser også uten antenne montert.



2.5 Bytte batteri i fjernkontroll

Fjernkontrollen benytter tre AAA/LR03 alkaliske batterier. Levetid er mer enn to sesonger ved normal bruk. Ved skifte av batterier må enheten åpnes ved å skru ut alle fem skruene.

MRK!

- Skruene har ulik lengde og det er plassert O-ringer under skruehodene.
- Skift batteriene og forsikre deg om at alle sammen er vendt i samme retning, + opp og – nedover som illustrert på bildet til venstre.
- Monter dekselet ved å skru forsiktig sammen delene inntil pakningen er lett sammenpresset. Fjernkontrollen vil forbli vanntett avhengig av at O-ringene er intakte og at pakningen er intakt og skrudd sammen med riktig trykk.

MRK! For å sikre lang levetid, har fjernkontrollen maskinskruer og innvendige gjenger i syrefast stål. Skruene kan trenge gjennom dekselet hvis de blir skrudd for langt inn. (Dekkes ikke av garanti.)

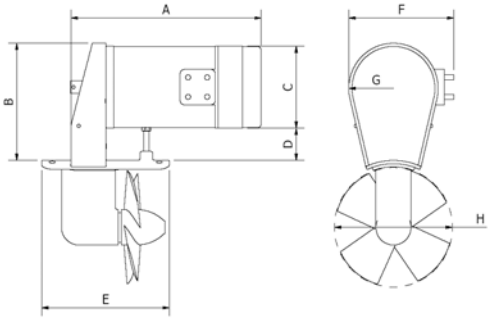
3 TEKNISKE SPESIFIKASJONER

3.1 Teknisk spesifikasjon trådløs fjerkontroll

	Trådløs fjernkontroll	Kontroll enhet:
Model:	RC-01	ECU-01
Strøm forsyning:	3 x 1,5VDC (3 x AAA/LR03 batterier)	Fra thrusterenheten, (integrert)
Batteri varighet:	2-3 år, (normal fritidsbruk)	Avhengig av båtens el. forsyning.
Kommunikasjon:	To-veis nærbånd, GFSK modulation	
Operativ frekvens:	868,075 – 869,125 MHz, CE (EU/EFTA)* 902,175 – 903.025 MHz, FCC (USA/Canada)*	
Kanaler:	16 for kommunikasjon	
Kanal separasjon:	50 kHz	
Adresse område:	65.535 (16 bit), spredt mellom de 16 kanalene	
Temperatur område:	-20 to +60 C^0/-4 to +131 F^0	
Relativ fuktighet (uten kondensering):	20% - 90%	
Vekt:	105 g	Model avhengig
Dimensjoner (HxWxD):	127x53x22 mm	Model avhengig
Miljøklasse: (Flytende)	IP68**	IP 41

***Det kan være nødvendig å søke særskilt i andre land. For ytterligere informasjon, kontakt lokale myndigheter for det gjeldende land.*
*** Forutsetter korrekt installasjon og intakt gummipakning og O-ringer.*

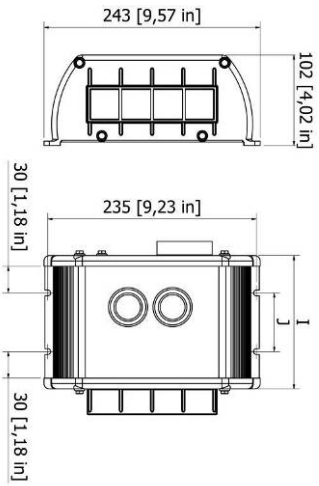
3.2 Innbygningsmål XForce Thustere



Thruster	A	B	C	D	E	F	G	H
XF 20	197	158	106	29±5	180	135	67.5	110
XF 40	270	150	120	15±8	192	131	65.5	160
XF 60	310	150	130	15±8	192	170	65.5	160
XF 75	310	190	130	50±8	200	190	75	185
XF 90	310	190	130	50±8	200	190	75	185
XF 130	320	220	170	32±14	300	130	85	250

Alle mål i tabellen oppgitt i mm.

3.3 Innbygningsmål XForce kontrollenhet



XForce Thruster	I	J
XF 20 / relestyring	150	66
XF 20 / elektronisk transistorsyring med intgerert radiomottaker for fjernkontroll	150	66
XF 40 / relestyring	150	66
XF 40 / elektronisk transistorsyring med integrert radiomottaker for fjernkontroll	195	111
XF 60 / relestyring	150	66
XF 60 / elektronisk transistorsyring med integrert radiomottaker for fjernkontroll	215	131
XF 75 / relestyring	150	66
XF 75 / elektronisk transistorsyring med integrert radiomottaker for fjernkontroll	215	131
XF 90 / relestyring	150	66
XF 90 / elektronisk transistorsyring med integrert radiomottaker for fjernkontroll	215	131
XF 130 / relestyring	195	111

Alle mål i tabellen oppgitt i mm.

4 INSTALLASJON

4.1 Tunnel installation

ADVARSEL!
Vennligst studer følgende instruksjoner nøye før installasjon.

- Thrusteren må ikke installeres i omgivelser hvor eksplosive eller brennbare gasser kan forekomme.
- Produsenten påtar seg intet garantiansvar for installasjonen av tunnelen eller tilhørende deler. Autorisert installatør må utføre arbeidet og har ansvar for installasjonen.

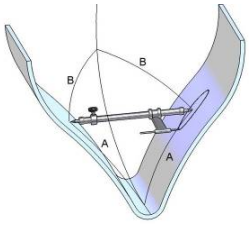
VIKTIG! Benytt kun original XF tunnel.

4.1.1 Verktøysett

Spesialverktøysett for fresing av tunnelhull i skrog
Effektiviserer og korter ned tiden for montasje av tunnelen vesentlig.
Består av:

- Passer som benyttes til å lokalisere tunnelens senter punkt på en enkel måte.
- Elektrisk freseverktøy, inkludert senter rør, for utfresing av hull i skroget.
- Adaptere for relevante dimensioner.

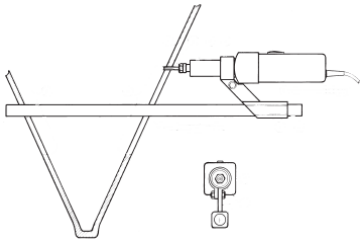
For ytterligere informasjon, spør din lokale forhandler eller kontakt Engbo AS direkte.



4.1.2 Plassering av tunnelen

Velg et egnet sted for plassering av thrusteren. For best mulig effekt bør den plasseres så langt fram og så lavt som mulig i skroget. For å hindre at propellen trekke luft inn i tunnelen, bør tunnelens overkant være minimum en tunneldiameter under vannets overflate.

Bruk gjerne et spesialverktøy utviklet av Engbo for å markere området hvor thruster tunnelen skal støpes inn. (Spør din forhandler eller Engbo AS om å få låne eller kjøpe et verktøysett. (Delenr. 118-50015 (230V), 118-50018 (110V)).



Fremgangsmåte:

- Finn senter av sirkelen som danner tunnel diameteren ved å tilpasse passeren slik at man kan merke av hele sirkelen uten å komme i konflikt med noe i skrog eller innredning.
- Merk av hele tunellens omkrets innvendig i skroget slik at optimal plassering oppnås.
- **NB!** Det er viktig at tunnelen plasseres eksakt 90^0 på skrogets lengderetning. Finn referanse punkter i skrog/innredning for å kontrollere dette
- **NB!** Det er viktig at ingen del av propellen eller undervannshuet stikker på utsiden av tunnelen.

4.1.3 Tunnelens senterhull

- Bor et hull (for eksempel Ø=5 mm) innenfra i senter av sirkelen på begge sider av skroget. På den måten er det enkelt å finne igjen senter av tunnelen utvendig.
- Bor deretter et hull med diameter 25 mm på begge sider, for å gjøre plass til akselen som verktøyets fres skal rotere rundt.

- Tre verktøyets aksel gjennom hullene og fres ut de store hullene tilpasset tunnelens diameter, på begge sider.

NB!

- Bruk fresen med forsiktighet, glassfiber er et særdeles hardt materiale og ved hardhendt bruk kan man lett skade fresestålet.
- Fres rundt flere ganger slik at maskinen kan arbeide seg gjennom skroget.
- La det være igjen tre små felt i sirkelen slik at ikke styringshullet for fresen har feste på begge sider.

4.1.4 Tilpassing av tunnel

Se pkt. 4.1.11 ”Råd vedr. spesielle installasjoner”

- Tilpass/finpuss åpningene slik at tunnelen passer eksakt i hullene

- Plasser tunnelen i hullene på begge sider av skroget. Merk tunnelen inntil skroget på begge sider.

- Kapp tunnelen og tilpass slik at den kan støpes fast i skroget.

4.1.5 Sliping av støpeflater

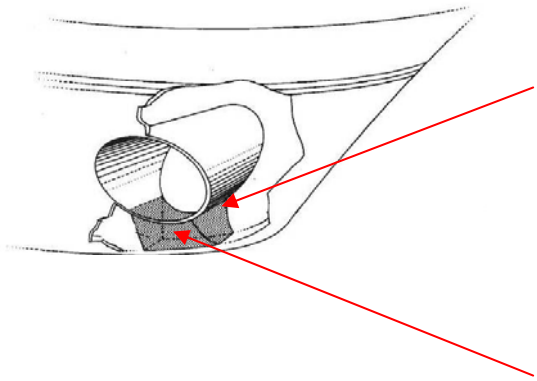
- Slip overflaten på tunnelen og skrog utvendig og innvendig for å fjerne alle rester av voks. Rengjør deretter med aceton.

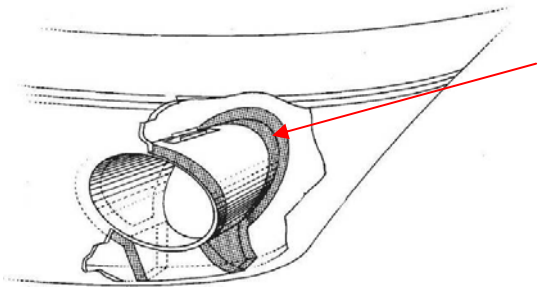
- Typisk eksempel på tilpasset tunnel klargjort for innstøping.

4.1.6 Montasje av tunnel

- Fjern all topcoat fra overflaten minst 100 mm rundt hullene på innsiden av skroget, slik det oppnås godt feste for polyesteren. Støvsug og rengjør med aceton.

- **NB!** Dersom skroget er av typen ”sandwich” må selve sandwich- kjernen rundt tunnelen fjernes, slik at det dannes tilstrekkelig feste for glassfiber/polyester.





4.1.7 Unngå at støpemasse siger vekk

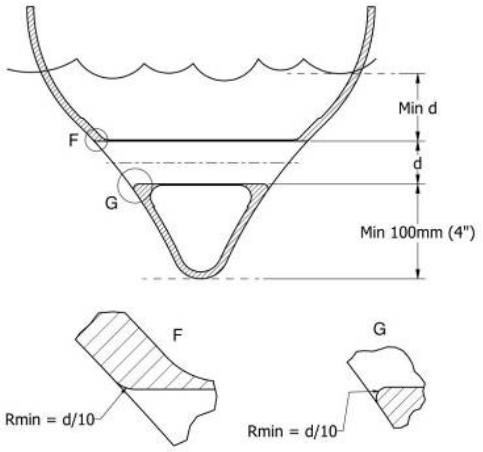
- **NB!** Det er viktig at alle evt. åpninger i tunnel og skrog fylles med polyester/glassfiber. I områder som er vanskelig tilgjengelig må det fylles med en blanding av polyster/glassfiber.
- Dersom det er umulig å støpe rundt hele tunnelen, må man fylle hele området under tunnelen. (Fig. til venstre.) Fyllmassen må ikke være for tyntflytende. Bruk f.eks en blanding av polyester / herder og filler (West system) eller tilsvarende som blandes inn for å oppnå ønsket konsistens.
- Om nødvendig kan det lages en form av vokset papp slik at ikke fyllmassen siger vekk.
- Dersom det er tilfredstillende tilgjengelighet kan også glassfibersparkel benyttes.
- **NB!** Det må aldri støpes med så mye glassfiber/polyestermasse at det kan oppstå fare for for høy varmeutvling i forbindelse med herdeprosessen.
- Når støpemassen har herdet bør det slipes og rengjøres med aceton.

4.1.8 Fest av tunnelen

- Fest tunnelen på begge sider av skroget. På innsiden må det støpes minst 100 mm rundt tunnelåpningen. Det anbefales å bruke 7 lag med 450 gr. glassfiber matte. Denne prosessen er enklere dersom overgangen mellom skrog og tunnel er formet med sparkelmasse.
- **NB!** Det er viktig å forsikre seg om at det støpes/sparkles rundt hele tunnellens omkrets.
- **NB!** For å unngå dårlig tilpassing av thruster braketten, skal det ikke være glassfiber/polyester i området der braketten skal monteres. Dette kan unngås ved å dekke til dette området før støping.

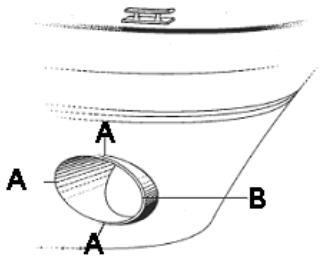
4.1.9 Fyllmasse

- Jevn ut overgangen mellom skrog og tunnel med fyllmasse basert på glassfiber/polyester (glassfibersparkel).



4.1.10 Sliping

- Sett fra utsiden, bør overgangen mellom tunnelens innside og skrogets utside slipes til ca 45^0. (Se fig.)
- Best skyvekraft oppnås når overgangen mellom skrog og tunnel formes/avrundes med en radius på 10% av tunnelens diameter (Rmin=d/10). På den måten oppnås best vanngjennomstrømming, maksimal skyvekraft og minimal kavitasjonsstøy.



4.1.11 Råd vedrørende spesielle installasjoner

- I hurtige/planende skrog kan det være nødvendig å lage en ”spoiler” som skyver vannet ut til sidene i forkant av tunnelen for å hindre at vannet strømmer inn i tunnelen.
- A: Nivå ved skroget
- B: Tunnelen bør ha et framspring på 25 mm ut fra skroget. (Se tegning/bilder.)

- Eksempel på utforming av ”spoiler”.

4.1.12 Dekk til med topcoat

- Slip ned alle områder som har vær støpt eller bearbeidet, innvendig og utvendig, og dekk til med topcoat, slik at inntrenging av vann ikke kan forekomme.

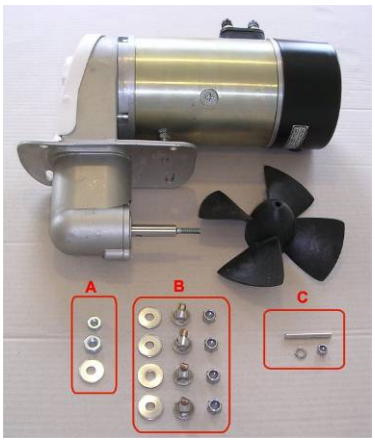
Primer/bunnstoff

- Påfør skroget utvendig to-component primer.
- Påfør deretter bunnstoff på skrog og tunnel.

5 THRUSTER INSTALLASJON

ADVARSEL!

- Thrusteren må ikke installeres i områder hvor brennbare eller eksplosive gasser kan forekomme.
- Installasjon av thrusteren må kun utføres av kvalifisert montør.



5.1.1 Thruster med monterings set.

A: Montasjesett for å sette inn festebolter til tunnel.
Avstandsmutter, skive og M8 mutter.

B: Monteringssett for feste av thruster brakett.
Bolter, skiver og låsemuttere.

C: Monteringssett for propell
Brytepinne, skive og låsemutter.

Tunnelen
Denne veiledning forutsetter korrekt installert tunnel.

5.2 Forberedelse

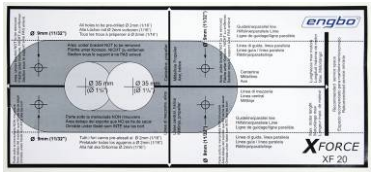
- Start arbeidet fra innsiden. Fjern alle mulige rester fra støpeprosessen og slip ned med en fres/fil i området der thruster braketten skal festes.

5.2.1 Bestem tunellens senterlinje

Merk av senterlinje for thruster/propell på tunnelen.

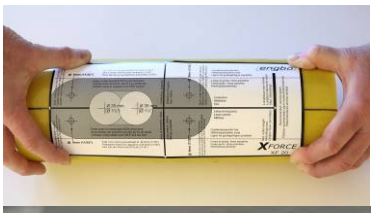
- **NB!** Senterlinjen skal ha referanser til tunnelen og ikke til skroget. Se bilder som illustrerer metoder for finne senterlinjen. Man kan også holde boremalen inntill tunellen og sikte slik at boremalens langside er parallell med tunnellen.

- Thrusteren kan monteres noe ute av senter, sideveis, dersom dette er fordelaktig for plasseringen av selve propellen inne i tunnelen.



5.2.2 Installasjonsmal

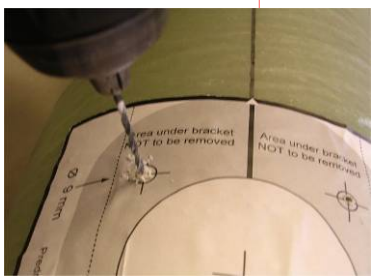
- Fest installasjonsmalen eksakt over senterlinjene.
- De mørke grå områdene på installasjonsmalen viser kontaktflaten mellom braketten og tunnelen og må ikke fjernes.
- Før braketten monteres skal malen fjernes og kontaktflaten på tunnelen være tørr og ren slik at det oppnås maksimal kontakt.
- Propellen kan monteres litt til siden for båtens senterlinje dersom dette er hensiktsmessig.



- Thrusteren kan monteres med et vinkelavvik mellom 0° - 90° i forhold til horisontallinjen.

ADVARSEL!

- Installasjoner med avvik på mer enn 45° krever at thruster motoren støttes opp.

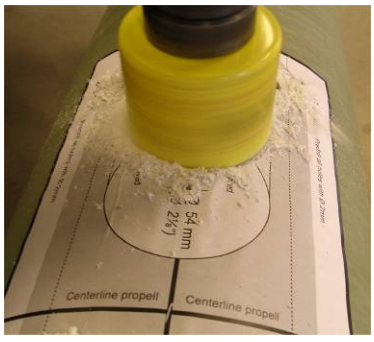


5.2.3 Forhåndsboring

- Alle punkter market med O må forhåndsbores med Ø 2,0 mm (1/16") bor. Merk først av punktet med en dor.

5.2.4 Hull for thruster brakettens festebolter

De 4 hullene til brakettens festebolter skal bores med Ø 9 mm *(11/32") bor.*

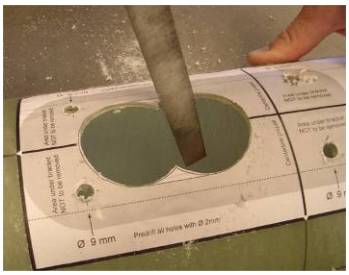


5.2.5 Hull for innføring av undervannshus

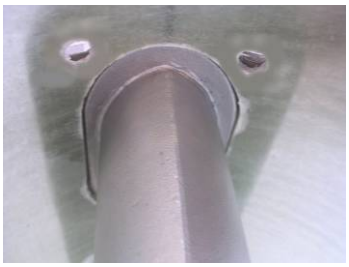
- Bruk en rundsag beregnet for glassfiber med korrekt dimensjon iht. den thruster modell som skal monteres. Det anbefales å bore/skjære med lav hastighet.

Thruster model	Saw drill (Ø)
XForce 20	Ø 35 mm *(1 3/8")*
XForce 40	Ø 54 mm *(2 1/8")*
XForce 60	Ø 54 mm *(2 1/8")*
XForce 75	Ø 67 mm *(2 5/8")*
XForce 90	Ø 67 mm *(2 5/8")*
XForce 130	Ø 83 mm *(3 1/4")*

- Innføringshull før tilpassing

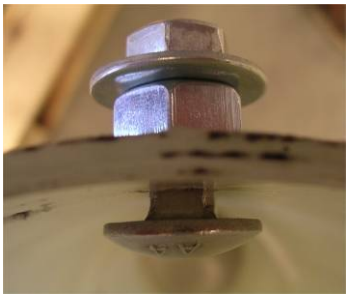


- Fjern alt materiale som er til overs etter boring, slik at hullet tilpasses boremalen og passer til thruster braketten.
- Støvsug og tørk bort støv og materialrester.
- Fjern boremalen før installasjon.



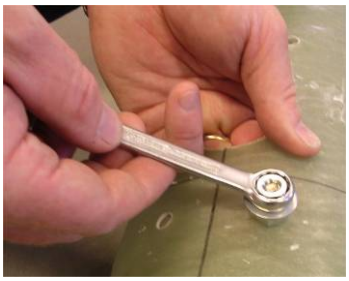
5.2.6 Testmontasje (I)

- Prøvemonter braketten provisorisk uten bolter. Fin-juster hullet med en fres eller fil om nødvendig.



5.2.7 Montasje av festebolter

- Legg på anbefalt tetningsmasse i hullene for boltene.
- Boltene må festes fra utsiden av tunnelen (innvendig i båten).
- Bruk vedlagt avstandsmutter, tilhørende skive og mutter M8 til å presse på plass festeboltene som vist på bildet.
- Trekk til mutteren forsiktig slik at bolten fester seg i hullet i tunnellen.
- Fjern deretter avstandsmutteren, skiven og M8 mutteren.



- **NB!** Sett inn de ytterste gjengene på bolten med fett. Det skal ikke være fett på på kontaktflaten mellom boltens hode og tunnelen.
- Benytt 13 mm fastnøkkel til å trekke til og feste M8 boltene.

5.2.8 Test montasje (II)

- Monter thrusterenheten og propellen provisorisk. Det kan være nødvendig å dreie propellen slik at denne kan passere boltehodene innvendig i tunnelen.
- Ikke monter medbringer-pinnen, skive og propellmutter ennå.
- Propellen skal kunne rotere fritt innvendig i tunnelen uten å komme i kontakt med denne.

5.2.9 Anbefalt tetningsmasse

- Sikaflex-291
- Würt Kleb og Tett 0890100 eller tilsvarende.
- **NB!** Bruk ikke tetningmasse som stivner og blir hard ved herding.

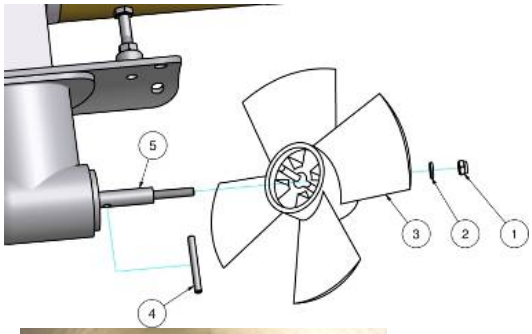
5.2.10 Tetningsmasse påføres

- Påfør tetningsmasse på braketten og boltene slik at lekkasje ikke kan oppstå.

5.2.11 Monter XForce thrusteren

- Monter thrusterenhet/brakett og sett propellen på plass.
- Ikke monter medbringer-pinnen, skiven og mutteren til propellen ennå.
- Monter skiver og låsemuttere til braketten og trekk til med jevnt moment vekselvis mellom boltene.
- Låsemutterne trekkes til med moment: M8: Ca. 20 Nm
- Sjekk at propellen roterer uten å komme i kontakt med tunnelen.

- Stryk ut tetningsmassen slik at overflaten blir slett og jevn.



5.2.12 Montasje av propell

- **NB!** Symmetrisk 4 bladers kaplan propell produsert i glassfiber forsterket acetal (POM).

- Monter medbringer pinnen (4) i hullet i propellakselen (5). Sett på plass propellen (3) og fest denne med 6 mm skive (2) og låsemutter (1). Kontroller at medbringer pinnen (4) er på plass i sporet i propellen før mutteren trekkes til.

- Trekk til propell mutteren
- For å forhindre at propellen roterer når mutteren skal trekkes til, kan propellen låses med et kosteskaft el lign.
- Propellmutteren trekkes til med moment:
  M6: Ca. 8 Nm
  M8: Ca. 20 Nm

Legg på bunnstoff

- Alle områder som kommer i kontakt med saltvann skal behandles med relevant bunnstoff.
- **NB**! Kontroller at det ikke er noen form for lekkasje når båten sjøsettes.

6 ELEKTRISKE KOBLINGER

VIKTIG!

- Elektriske installasjoner må utføres av fagutdannede personer.
- Ansvaret for installasjonen hviler i sin helhet på montøren.
- For å unngå redusert skyvekraft og funksjonsfeil må batteri kapasitet, kabel lengder og dimensjoner som et minimum følge anbefalinger iht. tabell 7.9.
- Feil som har sin årsak i at nevnte anbefalinger ikke er fulgt dekkes ikke av leverandørens garantiansvar.

- **Batteri kapasitet:**
  Se XForce Thruster anbefalinger 7.9.

- **Anbefalt hovedstrømbryter:**
  XF 20 og XF 40: Delenr. 12-00050
  XF 60, XF75, XF 90 og XF 130: Delenr. 12-00087

ADVARSEL:

- All form for elektrisk installasjon skal utføres med all strøm avslått.
- Pass fingrene når thrusteren testes!
- Kontroller at det ikke er fremmede gjenstander i tunnelen før testing starter.
- Kontroller at batteriet er tilstrekkelig ladet før testing.
- XForce thrusteren skal kun brukes i vann.
- Ikke fjern dekselet til drivremmen når strøm er tilkoblet.
- Pluss kabelen til batteriet skal kobles via anbefalt sikring og hovedstrømbryter (Se pkt. 7.10.)
- **NB!** Alle kabler mellom styrings-enheten (MCU) og thruster motoren skal være så korte som mulig for at maksimal skyvekraft skal kunne oppnås.
- Det er ingen øvre begrensning på kabel dimensjon eller batteri kapasitet.

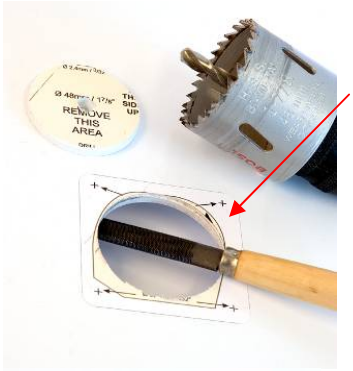
6.1 Montasje av touch panel

- Finn et egnet sted å plassere panelet.
- Bor et 15 mm hull for kabel og strekkavlaster.
  (**NB!** Bildeeksempel kan avvike noe fra levert vare.)
- Træ kabelen gjennom hullet. Rengjør underlaget. Fjern folien på baksiden av panelet, og lim fast panelet på underlaget.
- Om ønskelig kan panelet festes med vedlagte skruer. Benytt hullene i panelets hjørner.
- Trekk lett til slik at ikke panelet skades.
- **NB!** Vær nøye med å plassere panelet rett før det limes fast.

6.2 Montasje av joystick (enkel/dobbel)

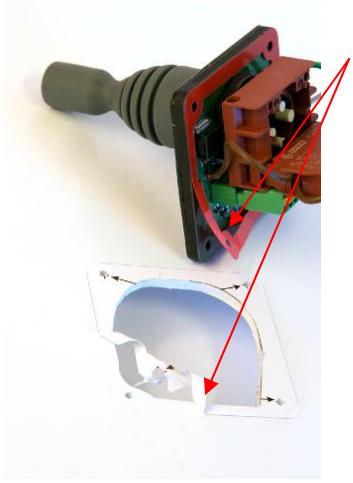
Leveres med:

- Joystick med pakning og tilkoblingsplugg.
- Boremal
- Festeskruer
- Montasjeveiledning

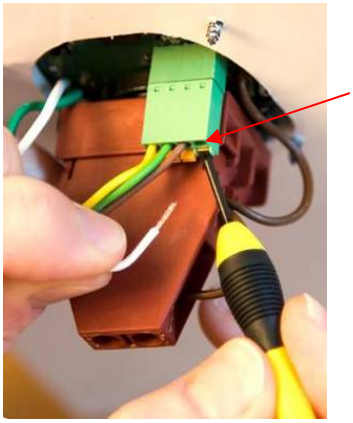


6.2.1 Montasje

- Slå av thrusterens hovedstrømsbryter.
- Finn et egnet sted å plassere panelet som har slett overflate og som er lokalisert slik at vann ikke vil sprute over panelet og trenge inn bak dette.
- Fjern alle urenheter som for eksempel fett eller støv før boremalen festes.
- Kleb på boremalen og bruk hullsag til å fjerne tilstrekkelig av underlaget.
- Bor hull til festeskruene i hjørnene, Ø2,4mm, (3/32”).

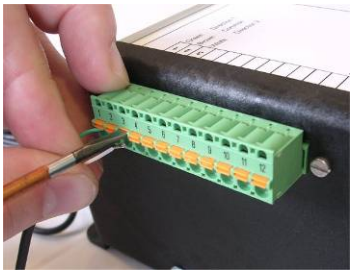


- Fjern boremalen og den røde folien på baksiden av joystick panelet som dekker over pakningen.
- **NB!** Vær nøye med å plassere panelet rett før det limes fast.
- Fest joystick panelet godt med vedlagte skruer i hjørne-hullene. Trekk skruene forsiktig til slik at ikke panelet skades.



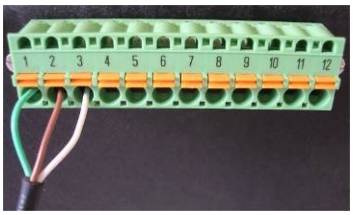
6.3 Tilkobling av joystick panel

- Tilkobling av kablene til joystickpanelet gjøres iht. koblingskjemaer, 6.10.
- Av-isolér ca 10 mm av kablene.
- Kablene kobles ved å trykke ned den orange knappen på pluggen, sett inn kabelen i hullet og slipp knappen når kabelen er på plass.
- Sjekk at det er god kontakt ved å trekke forsiktig i kablene.
- Kablene kobles slik:
    1. Hvit (Retning 1)
    2. Brun (Felles)
    3. Grønn (Retning 2)
    4. Gul (+ tilførsel fra 1 A sikring koblet etter thrusterens hovedstrømbryter eller direkte til MCU. (Gjelder MCU fra serie nr. 200473 og høyere.)



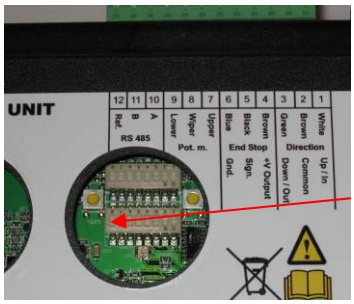
6.4 Tilkobling av kontrollkabel

- Av-isolér ca 10 mm av kablene.
- Kablene kobles til terminalen ved å presse inn den gule låseknappen over kabelinføringen samtidig som den av-isolerte kabelenden føres inn i åpningen.
- Slipp låseknappen og trekk forsiktig i kabelen for å kontrollere at den sitter godt.



- Kablene kobles iht. skjema, 6.10:
  NB! Joystick (MCU før serie nr. 200473.):
    1. Grønn
    2. Brun
    3. Hvit

- **NB!** Joystick (MCU fra og med serie nr. 200473.):
    1. Grønn
    2. Brun
    3. Hvit
    4. Gul


UNIT
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
Ref. B A Lower Wiper Upper Blue Black Brown Green Brown White
RS 485
Pot. m.
End Stop
Grnd. Sign. +V Output
Direction
Down / Out Common Up / In

- Dersom det er behov for flere paneler, kobles disse parallelt til pkt. 1,2 og 3.
- **NB!** Når båten er sjøsatt er det viktig å kontrollere at thrusteren skyver i riktig retning.

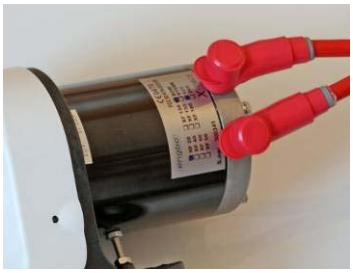
6.5 Endring av skyveretning

Hvis thrusteren går i motsatt retning i forhold til bryterpanelet, benytt følgende prosedyre:

- Koble av hovedstrømmen til thrusteren.
- Fjern gummi lokket på kontrollenheten.
- Bytt posisjon på DIL switch 8 på S100.
- Dersom det fastmonterte bryterpanelet og fjernkontrollen virker i motsatt retning bytt om kablene på 1 and 3 på den grønne terminalen på kontrollenheten (MCU).
- Koble til hovedstrømmen og kontroller at både det fastmonterte panelet og fjernkontrollen fungerer i riktig retning. Hvis ikke, bytt om kablene på 1 og 3 på den grønne rekkeklemmen.

6.6 Kobling av batterikabler til kontrollenheten (MCU)

- Tilpass riktige kabel lengder og monter kabelsko på forhånd. På den måten kan kobling av kablene til MCU gjøres enkelt før enheten er fastmontert i båten.
- Verktøy: 2 stk 13 mm fastnøkler til å feste 8 mm (A4) bolter.
- Korrekt tiltrekkingsmoment: ca. 20 Nm.
- Start alltid tilkoblingen til terminalen fra venstre mot høyre.
- Bolten med skive tres inn gjennom hullet i kabelskoen og terminalen på MCU fra høyre. Motsatt ved evt. behov for demontering av kablene.
- **NB!** Med unntak av når 2 kabler skal kobles på kobberskinne nr. 4 skal alle kabelsko skal alltid være på høyre side og i direkte kontakt med kobberskinnen.
- Bildene til venstre viser korrekt tilkobling og retning for kabler og bolter. Legg merke til at alle boltene er montert inn fra høyre. (Bolt M8x25 er for A1/ Batt kontakten.)
- Montér kontrollenheten vertikalt på et skott med batterikablene ned. Velg et godt ventilert sted slik at unødig fukt unngås.
- **NB!** Korrekt tiltrekkingsmoment er ca. 20Nm (14,8lb·ft)
- Benytt M8x20 mm bolter på kobberskinne nr.; 1, 2, 3 og 5. M8x25 mm benyttes på kobberskinne nr. 4.
- Det skal også monteres en flat skive mellom kabelsko og låsemutter.
- Monter de 3 første kablene med kabelskoene i samme retning som vist på bildene.
- Boltene er ikke aktive strømledere og skal kun sørge for god kontakt mellom kabelsko og kobberskinner.
- Korte og tykke kabler vil gi lavt spenningsfall og høy skyvekraft.
- **NB!** Vær oppmerksom på hvordan kabelskoene på kobberskinne 4 er montert mot hverandre for å oppnå maksimal plass og forenkle montasjen.
- Kabelsko for kobberskinne 5 er vendt i motsatt retning i forhold til 1,2 og 3.
- Dersom det er behov for å demontere kablene, start fra høyre og fortsett mot venstre.



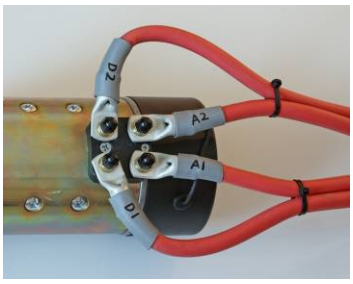
6.7 Tilkobling av batterikabler til thruster

6.7.1 Motor terminal tilkoblinger

XForce 20

NB! Korrekt moment for tiltrekking av terminal muttere:

- Terminal bolt M6 messing: 7 Nm (5,18 lb·ft)
- Terminal bolt M8 messing: 10 Nm (7.4 lb·ft)



Se bilder og koblingsskjema (6.10) for korrekt tilkobling.

XForce 40/60/75/90/130

NB! Korrekt moment for tiltrekking av terminal muttere:

- Terminal bolt M8 messing: 10 Nm (7.4 lb.ft)
- Terminal bolt M10 messing: 15 Nm (11.1 lb.ft)

Se bilder og koblingsskjema (6.10) for korrekt tilkobling.

Motor terminal-bolter er aktive strøm ledere.
Bildene viser hvordan kablene skal kobles korrekt til motor terminalene.

- **NB!** Kabelskoene er tilkoblet terminalen med messing skiver på begge sider av kabelskoen. I tillegg er det montert en skive mellom messingskiven og mutteren.

- Overgangen mellom kabelsko og kabelens isolasjon skal isoleres med krympestrømpe.
- Terminal bolter/muttere skal isoleres med gummihetter eller plastikkmutter. (Ref. bilder øverst på siden.)

ADVARSEL! Etter at kablene til motorterminalen er tiltrukket med korrekt moment, vil det være mulig å bevege kablene og boltene i forhold til motor terminalen. For å unngå kortslutning (kontakt) mellom de ulike kabelskoene på terminalen, må kablene festes/sikres slik at evt. bevegelse og vibrasjon ikke fører til kortslutning. Boltene må tildekkes med plastikk muttere eller gummi hetter.

6.7.2 Tilkobling av kabler til batteri

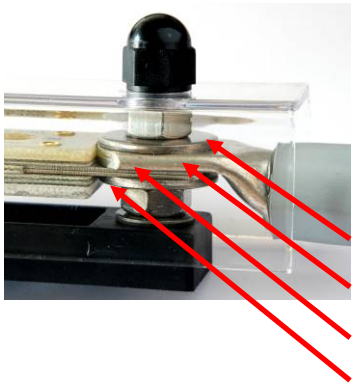
FARE! Kontroller at ingen kabler er kortsluttet før tilkobling til batteriet.

ADVARSEL!

- All elektrisk strøm må være frakoblet under installasjon.
- Det anbefales å bruke en dedikert batteribank for utstyr som trekker mye strøm (ampere), slik en thruster vil gjøre. Følg evt. de anbefalinger som gis av leverandøren av båtens framdriftsmotor.
- Kontroller alle elektriske koblinger, trekk til når dette er nødvendig
- Puss (+) og (-) kablene må tilkobles de riktige polene på batteriet og tilhørende tilkoblings punkter på kotrollenheten. Pluss (+) kabelen skal kobles via anbefalt hovedstrømbryter og sikring.
- Thrusterens hovedstrømbryter skal alltid kobles fra når den ikke er i bruk.

- For å minimere spenningsfall skal alle koblinger mellom batterikablene og terminaler kobles kobber til kopper (eller kopper til messing). Dersom det skal benyttes skive mellom kabelsko og treminal skal denne være av kobber eller messing.
- Alle kabler mellom kontrollenheten (MCU) og thruster motoren skal være så korte som mulig. Maksimum kabellengde er 1.5 m (5 ft.). Minimum krav til kabelisolasjon er 105^{0}C (221^{0}F).

6.8 Tilkobling av sikring



- Bildet viser korrekt kobling av batterikablene til sikringsholderens terminal. Sikringen skal monteres direkte over og i kontakt med kabelskoen. Det skal ikke være skive eller mutter mellom disse.
- Det skal være skiver tilpasset kabelskoen på begge sider. (Bruk store skiver når store kabelsko benyttes.)
- **Anbefalt tiltrekkingsmoment** (M8 A4): 20Nm.
- Plastikkdekselet festes med plastikk muttere.

Skive med tilstrekkelig diameter.
Kabel sko

Sikring
Skive med tilstrekkelig diameter.

6.9 Anbefalt hovedstrømsbryter

Hovedstrømsbryter 12-00050

Thruster model	Art. nr.
XF 20	12-00050
XF 40	12-00050
XF 60	12-00087
XF 75	12-00087
XF 90	12-00087
XF 130	12-00087

Hovedstrømsbryter 12-00087

6.9.1 Hovedstrømbryter terminal

Hovedstrømsbryter terminalen må isoleres som vist på bildene til venstre. F. eks. ved å benytte gummi hetter eller hette muttere av plast.

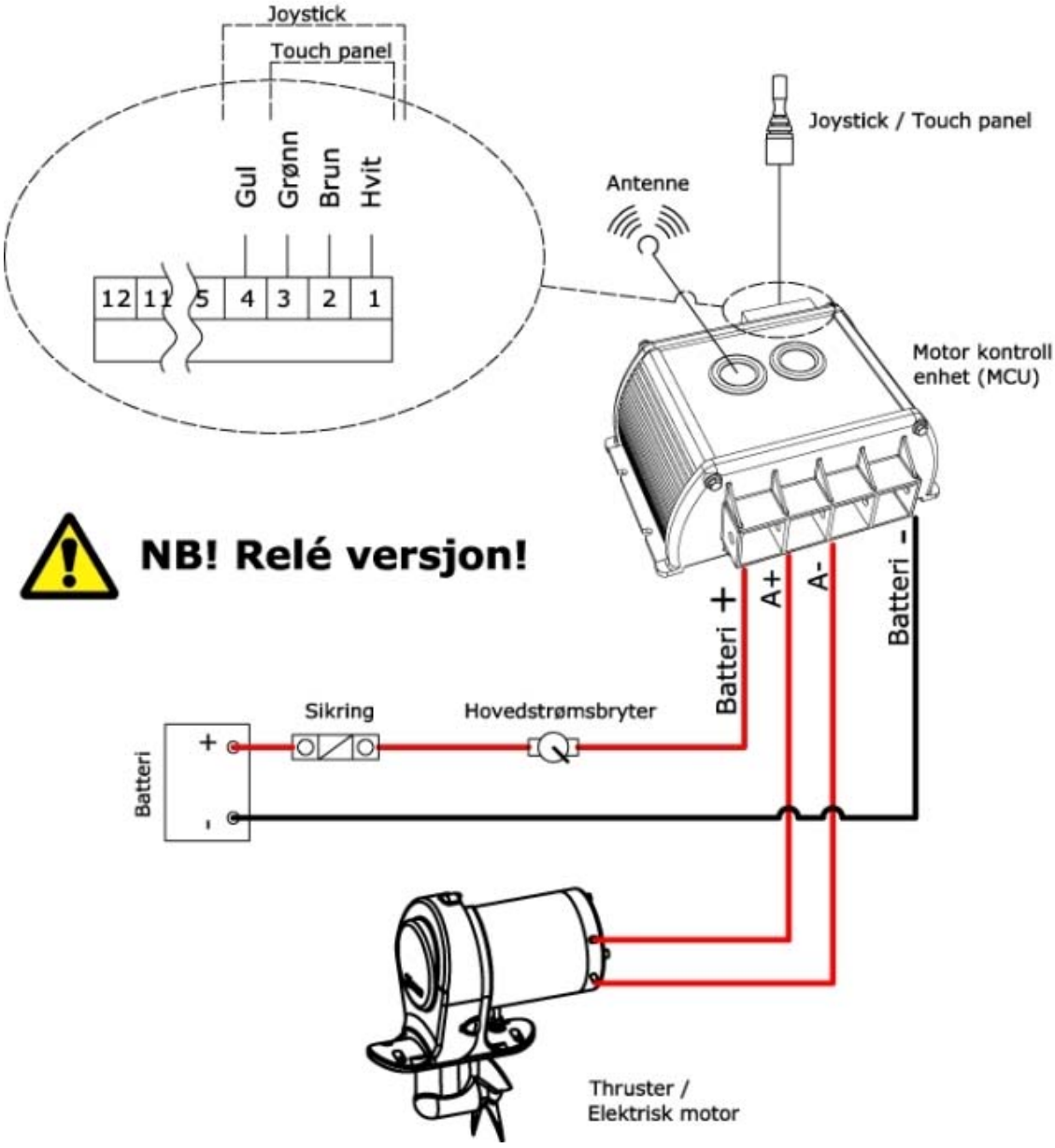
6.10 Spesifikasjoner – kabel, sikring og batteri

XForce Thruster	Motor V/kW	Thrust (KG)	Maximum kabel lengde[1] Minimum kabel dim.		Anbefalt min. batteri kapasitet		Anbefalt sikr. amp.	Sikring art. nr.
			Lengde m/ft	Dim.[2] mm^2-AWG	Ah/V	CCA (SAE)		
XF20	12/1.1	20	1-5/1-16	50-1/0	50Ah/12V	550	200	12-00200
XF40	12/2	40	1-4/1-13 4-8/13-26	50-1/0 70-2/0	100Ah/12V	800	300	12-00300
XF60	12/4	60	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 120-4/0	100Ah/12V	800	350	12-00350
XF60	24/4	60	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 95-3/0	100Ah/24V	800	300	12-00300
XF75	12/4	75	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 120-4/0	100Ah/12V	800	400	12-00400
XF75	24/4	90	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 95-3/0	150Ah/24V	1050	350	12-00350
XF90	12/4	90	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 120-4/0	100Ah/12V	800	400	12-00400
XF90	24/4	90	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 95-3/0	150Ah/24V	1050	350	12-00350
XF130	24/7	130	1-10/1-33	120-4/0	175Ah/24V	1150	400	12-00400

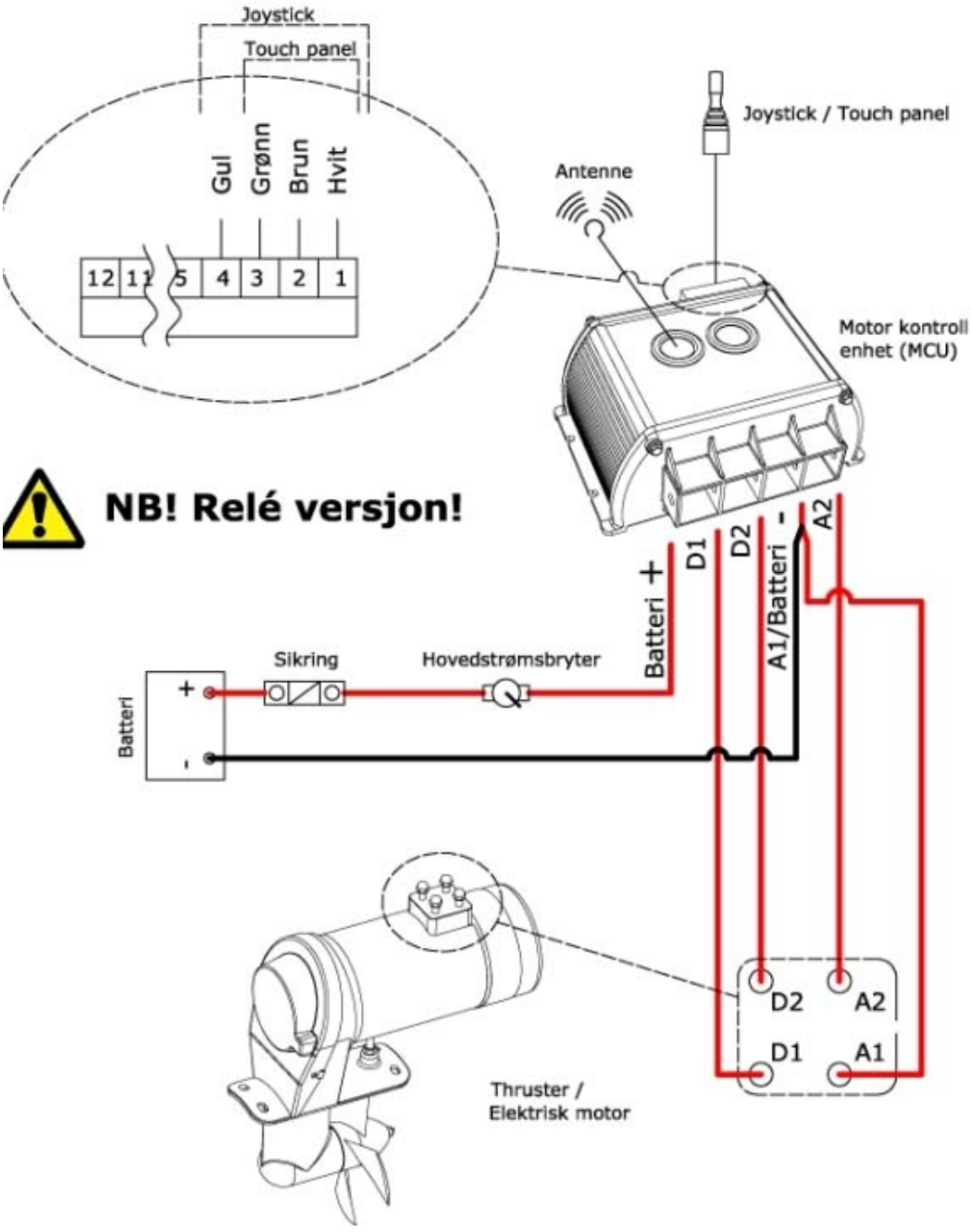
1. *Avstanden mellom thruster enheten og batteri, en vei for hver kabel.*
   Ved å benytte kabler med enda større tverrsnitt vil det oppnås økt skyvekraft.
2. *Krav til kabelisolasjon er minimum 105^0C (221^0F).*

6.11 Elektriske kobling skjemaer

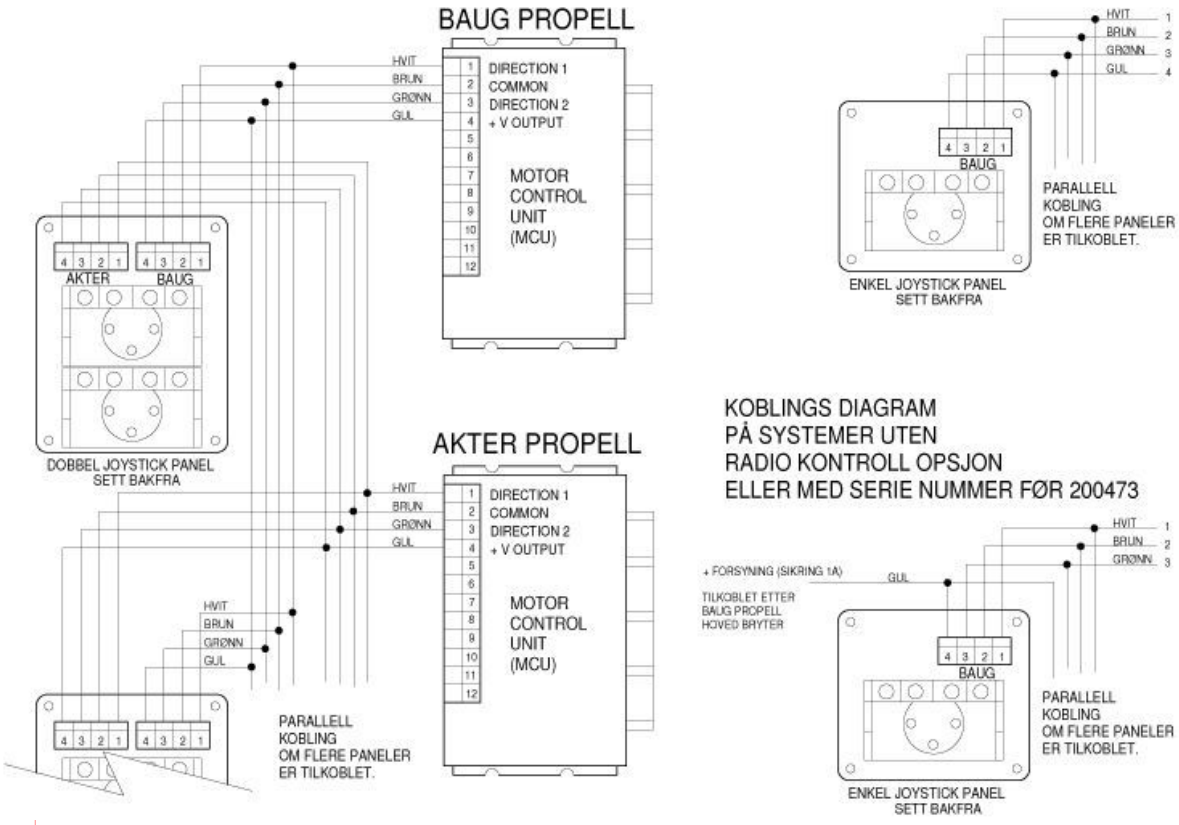
6.11.1 XForce 20



6.11.2 XForce 40/60/75/90/130



6.11.3 Koblings skjema enkel og dobbel joystick



VIKTIG!

- Kontroll enheten må være beregnet for den samme spenning som batteri og motor er tilkoblet.

7 VEDLIKEHOLD

VIKTIG! Før vedlikeholdsarbeid påbegynnes skal strømmen alltid kobles ut.

7.1 Periodisk vedlikehold

Bør utføres før hver sesong eller minimum en gang pr. år. Følgende punkter må kontrolleres:

7.1.1 Mekanisk kontroll

- Kontroller mht. løse bolter, understøttelser, deksler og koblinger. Kontroller at propellen er uskadet og at propellmutteren er tiltrukket.

7.1.2 Korrosjons kontroll

Alle XForce thrusterne har integrert gearhus og festebrakett produsert i svært korrosjoensbestandige materialer:

- XForce 20: Glassfiberforsterket composit materiale.
- XForce 40, 60, 75, 90 og 130: Syrefast stål AISI 316.
- Ved feil i båtens el. anlegg kan galvanisk korrosjon (elektrolyse) oppstå. Bruk av landstrøm kombinert med jordfeil vil noen ganger aksellerere prosessen. Dette vil føre til korrosjoen på komponenter i metall.
- Periodisk kontroll av gearhus og metall komponenter er nødvendig for å oppdage korrosjon og iverksette tiltak for å unngå skader.

7.1.3 Batteri og lading

- Kontroller at batteriklemmene er rene og godt tiltrukket samt at batteriet har riktig elektrolytt nivå.
- Kontroller ladespenning målt på batteriet.
  Korrekt ladespenning ved 200 C, (68 F) er;
- 14,4 V ved 12 V system
- 28,8 V ved 24 V system

7.1.4 Kabler og koblinger

- En thruster innstallasjon vil trekke høye strømmer. Kontroller derfor alle koblinger og komponenter inkludert hovedstrømbryteren, sikring/holder, mulige kabel gjennomføringer i skott samt koblinger til motor kontrollenhet (MCU).

  Minimum spenning målt på thrustermotoren under bruk bør være:
- 10,5 V ved 12 V system
- 21,0 V ved 24 V system

- Oppgitt skyvekraft er målt ved 10.5/21V.
- Hvis spenningen er under 10,5V/21V, vil kontaktorene i releet ha dårlig kontakt og vil kunne starte å koble (”klikke”) ut og inn. Kontaktorene i releet vil lett kunne bli overopphetet og “sveises” sammen. Dette kan føre til at releet må byttes.

- **NB!** Det elektroniske overvåkningsystemet vil i slike tilfeller sørge for at thrusteren stopper og ikke forårsaker skade.

7.1.5 Joystick/panel

Thruster motoren kan testes i begge retninger uten at joystick/panel er tilkoblet.

- Ved å kortslutte mellom 1 og 2 på kontrollenhetens terminal, vil thrusteren gå i en retning og mellom 2 og 3 i motsatt retning.
- Koble av kablene til joystick/panel.
- Mål nullmotstand mellom grønn og brun kabel, og mellom brun og hvit kabel fra joystick/panel når bryteren aktiviseres.
- Denne testen vil vise om joystick/panel fungerer og om kontrollenheten virker.

7.1.6 Inspeksjon av drivrem

- Drivremmen krever normalt ikke vedlikehold. Inspeksjon av drivremmen krever at dekselet fjernes.

- **NB!** XF 60: Fjern låsepluggen på begge sider av dekselet og demonter dekselet. Monter i motsatt rekkefølge.
- **NB!** XF 20, XF 40, XF75 og XF 90: “Snap off/on” dekselet.

- Kontroller at alle drivremmens “tenner” er uskadet eller slitt.

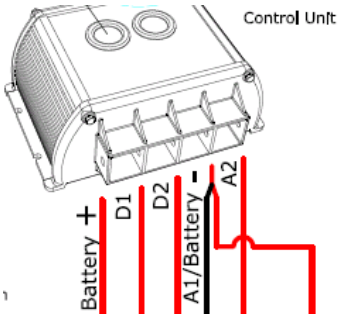
- Drivremmen er passe stram når den kan vris ca. 45^0.

- Dersom justering er nødvendig, kan de to boltene som fester motoren løsnes. Stram eller slakk justeringsbolten under motoren. Stram deretter til motorboltene og etterkontroller drivremmen.

8 FEILSØKING

8.1 Thrusteren virker ikke

- Kontroller at thrusterens hovedstrømbryter er tilkoblet og at sikringen er hel.
- Kontroller at batteriet har tilstrekkelig spenning. (Et fulladet batteri vil ha en hvilespenning på ca. 12.8V.)
- Sjekk at alle koblinger fra kontrollenhet til batteri har god kontakt.

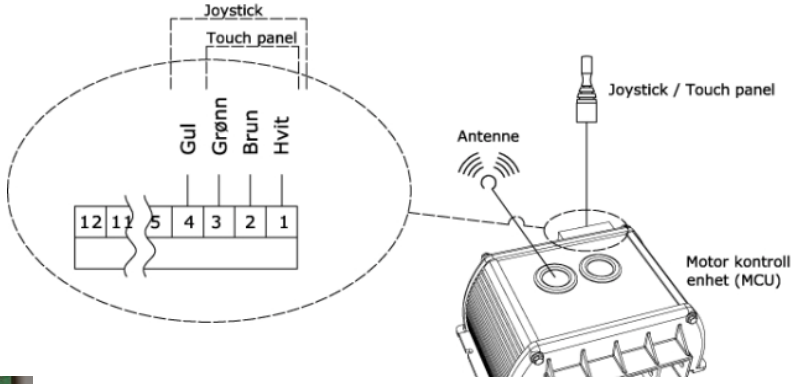


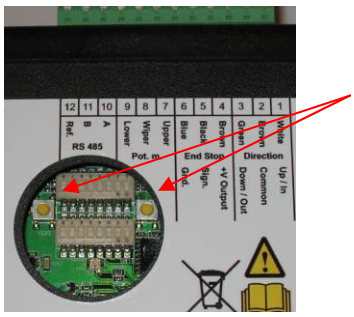
8.2 Thrusteren virker ikke -eller virker med uventet lav skyvekraft

- Kontroller spenningen på kontrollenhetens batteriterminal (batteri **+** og batteri **-**) samtidig som thrusteren kjøres. Systemet tillater ikke at XForce thrusteren starter dersom spenningen er lavere enn 10.0V (12V system) og 20.0V (24V system).
- Dersom spenningen faller under 9.0/18.0V når thrusteren er i bruk, vil thrusteren stoppe.
- Dersom systemet har trådløs fjernkontroll tilgjengelig vil **"POWER"** indikatoren på denne indikere feil når bryteren holdes inne.
- **Grønt lys** – indikerer at spenning og system er i orden.
- **Orange lys** – indikerer lav spenning inn på den elektroniske kontrollenheten.
- **Rødt lys** som blinker hurtig - indikerer at spenningen inn på MCU er for lav eller at thrusteren er overbelastet/opphetet og trenger å kjøle seg ned.
- **Rødt lys** som blinker sakte - indikerer at fjernkontrollen ikke har kontakt med mottakerten.

8.3 Thrusteren skyver i feil retning

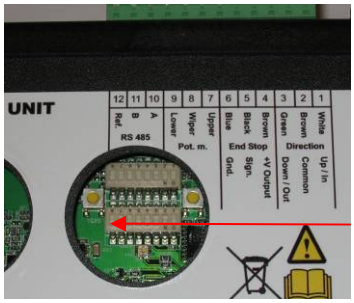
- Kontroller tilkoblingene av kablene fra joystick/panel på den grønne MCU terminalen.
- Bytt kabel 1 og 3 hvis nødvendig.





8.4 Thrusteren skyver kun i en retning

- Kontroller at det er god kontakt på tilkoblingene til 1, 2 og 3 på den grønne MCU terminalen.
- Fjern det runde gummidekselet nærmest terminalen på MCU og test i begge retninger ved å trykke inn de to små gule bryterne.
- Dersom thrusteren nå virker normalt i begge retninger, sjekk koblingene mellom MCU terminalen og joystick/panel.
- Årsaken kan også være at spenningen er på grensen til 10.0V (pkt 8.2).



8.5 Thrusteren skyver i motsatt retning på fjernkontrollen

Dersom thrusteren skyver i motsatt retning på fjernkonttroll og joystick/panel:

- Skru av thrusterens hovedstrømbryter.
- Fjern det runde gummidekselet nærmest terminalen på MCU.
- Endre pososjonen på "DIL switch 8 på S100 og bytt om kablene på 1 og 3 på den grønne MCU terminalen.
- Slå på thrusterens hovedstrømbryter og kontroller at bryterne virker i korrekt retning på joystick/panel og fjernkontroll.
- Dersom retningen nå er feil på joystick/panel bytt om kabel 1 og 3 på den grønne MCU terminalen.

8.6 Thrusteren virker i korte intervaller eller "klikke" lyd kan høres fra kontrollenheten.

- Kontroller at spenningen på batteri (**+**) og (**-**) på kontrollenheten samtidig som man forsøker å kjøre thrusteren er minimum 10,0 V (12V system) og 20 V (24Vsystem).
- Er spenningen for lav, se pkt 8.2.

8.7 Thrusteren stopper etter å ha vært i bruk i en lang periode

- Sikkerhetssystemet for overoppheting kan ha blitt aktivert. Vent til thrusteren har kjølt seg ned og forsøk på nytt.
- Kontroller thrusteren, kontrollenheten, sikringen, kabler og elektriske koblinger visuelt for overoppheting, dårlig kontakt eller kortslutning.

- **NB! Automatisk intelligent overvåking vil slå av thrusteren hvis spenningen er for lav.**
- Systemet har også intelligent overvåking og måling av tidsintervaller for kjøring og pauser. En XForce thruster tillates ikke å starte dersom spenningen er under 10.0 V på 12 V systemer og 20.0 V på 24 V systemer. Dersom spenningen på thrusteren faller under 9.0/18.0 V under bruk, vil dette varsles med orange lys på den trådløse fjernkontrollen.
- Den intelligente elektroniske overvåkingen hindrer thrusteren i å kjøre dersom kontaktorene i releet brenner seg fast. (Gjelder rele versjoner.)
  Max kontinuerlig brukstid: 4 intervaller á 30 sek. – S2 = 2 min.
- Den intelligente elektroniske overvåkingen måler kjøre- og pause tid for å beskytte motor og kontrollenhet (MCU) mot overoppheting.
- Av sikkerhetsmessige årsaker tillater systemet kontinuerlig kjøring av thrusteren i 4 intervaller a 30 sek. Etter hvert intervall vil thrusteren stoppe. Ved å deaktivere/aktivere joystick/panel vil thrusteren kunne kjøres i nye 30 sekunder. Etter 4 intervaller (totalt 2 min.) vil thrusteren ha behov for nedkjøling i 25 min. før den igjen er klar til bruk. Dette beskytter motor og kontrollenhet mot overoppheting.
- **NB!** Dersom det oppstår en nød situasjon, og for å unngå skader på båt og utstyr, kan systemet re-startes ved å slå av og på hovedstrømmen til thrusteren.

9 INSTALLASJON AV UTSTYR SOM KREVER HØYE STRØMMER

9.1 Innledning

Engbo har erfart at over 90 % av service/problem henvendelser, er strøm relatert. For å avhjelpe dette har vi utarbeidet dette kapittelet som forklarer og viser hvordan man kan unngå de fleste problemer.

9.1.1 Generelt.

- Det er spesielle hensyn som må vises ved installasjon, bruk og vedlikehold av utstyr som bruker høye strømmer. Det er derfor meget viktig at bare personer med kunnskaper om disse hensyn utfører slikt arbeid.
- De mest vanlige produktene av slik art er; elektriske baug og/eller akter thrustere, vinsjer og elektriske startere for hoved og/eller hjelpe motorer. (Tilsvarende hensyn må også vises i forbindelse med generatorer og lade kretser til batterier).

- Slikt utstyr har, eller kan ha i kortere perioder strømtrekk på mange hundre ampere. Startstrømmen i en elektrisk motor av slikt utstyr vil typisk ligge på 2-3 ganger nominell strøm og kan dermed lett passere 1000 A i korte øyeblikk. Strømmer i denne størrelsesorden genererer varme i alle komponenter inklusive kabler. Det er derfor meget viktig at alle komponenter og ikke minst, tilkoblingen av disse komponentene er gjort korrekt for å holde overgangsmotstanden og den totale motstanden i den elektriske kretsen så lav som mulig.
- All tilkobling mellom kabelsko og komponenter skal **alltid være direkte kobber mot kobber**, (eller kobber til messing).

VIKTIG!

- **Det skal aldri være skiver av noen som helst type eller noe annet imellom tilkoblingene.**
- **Feilaktig bruk eller feilaktig tilkobling av slike høy strømkomponenter vil medføre varmeutvikling som i verste fall kan medføre brann.**

9.2 Batteri

- Batterikapasiteten må være i forhold til det tilkoblede utstyret og bruken av dette. Referer til produkt spesifikasjonene for anbefalt størrelse. Generelt vil et batteri med større kapasitet gi bedre ytelse. Start-type batterier kan generelt gi høyere strøm, (for en kortere periode), enn fritids/standard type og er derfor best egnet for utstyr som nevnt ovenfor. Det er viktig å skille mellom batteri spenning og batterikapasitet. Et eldre eller skadet stort batteri kan ha restkapasitet som tilsvarer et lite mopedbatteri mens man allikevel kan måle fin ladespenning på ca 14,4V DC og tilsynelatende fin hvilespenning på ca 12,8 V DC. (Hvilespenning må måles direkte på batteripoler etter noen timer uten ladning fra motor eller landstrøm).
- Spesielle høy start-strøm og tilsvarende type batterier er vanligvis ikke egnet til annet enn de minste thrustere modeller og vinsjer da de har oftest for liten kapasitet, (Ah).

9.2.1 Batteri-kabler/sko

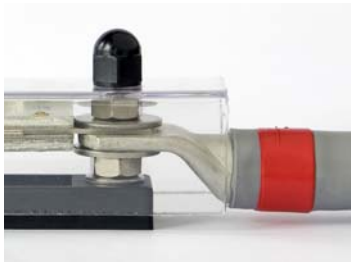
- Batterikabler må være tilpasset utstyret det er tilkoblet. Referer til produkt spesifikasjonene for anbefalt dimensjon i forhold til lengde. Generelt vil desto grovere kabeldimensjon man bruker gi bedre ytelse, særlig ved lange kabelstrekk.
- Bruk bare kabelsko av høy kvalitet. Disse må monteres med korrekt pressverktøy og ifølge prosedyre.

- Bruk **aldri** skrustikke eller rørtenger for å presse fast kabelsko. Det som kan se ut som en god forbindelse kan over tid bli til en brannkilde.
- Bildene viser klart forskjellen mellom tilsvarende størrelse på to typer kabelsko. Den til venstre er av ring type og er akseptabel til produkter med strømmer opptil ca 200A. Den til høyre er en presskabelsko og skal brukes på thrustere.

9.2.2 Batteri tilkobling

- Bildene viser korrekt tilkoblet batterikabel. Legg merke til at kabelsko er montert direkte mot tilkoblingsterminalen med skive og mutter bare på oversiden av skoen. Det skal ikke være noe mellom batteriklemme terminal og kabelsko
- Flere typer batteritilkoblinger med forskjellig terminaler finnes. Bruk bare type som har festebolt(er) og ikke klemfjær eller andre ”hurtig” løsninger.
- Monter alltid den skoen som har størst strøm nederst mot batteri, om flere kabelsko skal på samme terminal.
- Følg anvisningene for korrekt tiltrekningsmoment.
- Etter montasje av kabelskoen skal isolerende gummihette

monteres.



9.2.3 Sikring tilkobling

- Festebolt er ikke aktiv strømleder og skal bare sikre stor presskraft mellom sikring og kabelsko.
- Bildet viser korrekt tilkoblet kabel til sikringsholder. Legg merke til at sikring og kabelsko blir klemt direkte sammen med store skiver over sikringen og under kabelskoen. Det skal ikke være noe mellom sikring og kabelsko.
- Korrekt tiltrekningsmoment med syrefast bolt (A4) er 20 Nm.

9.2.4 Hovedstrømsbryter tilkobling

Festebolten er aktiv strømleder.

- Bildene viser korrekt tilkoblet hovedstrømsbryter.
- Legg merke til at kabelsko er montert direkte mot tilkoblingsterminal på bryteren med skive og mutter på oversiden av skoen.

Flere typer hovedbrytere med forskjellig terminaler finnes.
Korrekt tiltrekningsmoment er;

- M8 Messing: 10 Nm
- M10 Messing: 15 Nm

Bildet viser isolerende gummihetter montert på begge terminalene.
(For bedre forståelse så er bryter ikke vist montert på skott).

Declaration of Conformity

We, the undersigned (☒ Manufacturer / ☐ The manufacturers authorized representative established within EEA):

Company	ENGBO AS
Address	Wirgenesvei 7, N-3157 Barkåker
Country	NORWAY
Telephone number	+47 3300 3150
Telefax number	+47 3300 3160
E-mail	support@engbo.no

Certify and declare under our responsibility that the following products:

Product Description	Remote control unit and/or electronic control unit for electric side thrusters and electric windlasses and mooring motors.
Manufacturer	Engbo AS
Brand Name	Complete BP series thruster systems, Complete CT series thruster systems with control units. Mini/Midi/Maxi and 30 and 40 series windlasses and mooring systems.
Model/Type	RC-01 and ECU-01 units and modules.

Is tested to and conforms with the essential test suites included in the following standards, which are in force within the EEA:

Standard	**Issue date**	**Reference to report/file**
IEC 60950-1:2001 EN 60950-1:2001,A11:2004		Test report 53207, Nemko AS
EN 301 489-1:V.1.4.1		Test report 04/695/3, N-Comlab, variable speed drive off
EN 301 489-17:V.1.2.1		Test report 04/695/3, N-Comlab, variable speed drive off.
EN 61800-3:2004		Test report 04/695/3, N-Comlab, variable speed drive on.
IEC 60533:1999		Variable speed drive on.
EN 300 220-3: V.1.1.1		Test report 04/695/2, N-Comlab

And therefore complies with the essential requirements of the following directives:

Directive Name	**Directive number**	**Further identification**
R&TTE directive	1999/5/EC	
EMC directive	89/336/EEC	
General Product Safety Directive	2001/95/EC	
LVD Directive	73/23/EEC	Low Voltage Directive

The following Notified Bodies have been consulted in the Conformity Assessment procedure (whenever applicable):

Notified Body number	**Name and address**
0470	Nemko AS, Gaustadalleen 30, P.O. Box 73 Blindern, N-0314 OSLO NORWAY

The technical documentation as required by the conformity assessment procedure is kept at the following address for a period ending at least 10 years after the last product has been manufactured at the disposal of the relevant national authorities of any Member State for inspection:

Company	Engbo AS
Address	Wirgenesvei 7, N-3157 Barkåker
Country	NORWAY
Telephone number	+47 3300 3150
Telefax number	+47 3300 3160
E-mail	support@engbo.no

Product is CE-marked in	NORWAY

Drawn up in Tønsberg	NORWAY
Date 3/3 -2006	2006-02-08
Øystein Enger	engbo® ENGBO AS – *et selskap i Engbo gruppen* Pb. 2288 PT, 3103 Tønsberg, Tlf.: 33 00 31 50 Fax: 33 00 31 60
Signature and Company Stamp	Øystein Enger, General Manager

XFORCE

ENGBO THRUSTER SYSTEMS

Installation and user manual

XF 20	XF 75
XF 40	XF 90
XF 60	XF 130

DNV NORWEGIAN ACCREDITATION QUAL 002 ISO 9001 CERTIFIED COMPANY

CE 0470

NS-EN ISO 9001:2000

Art. nr. 117-00144

FCC ID: R78-RC-01
R78-ECU-01

Contents

1 INTRODUCTION 3

2 OPERATION 4
2.1 Intelligent electronic protection control 4
2.2 Operation of joystick / touch panel 5
2.2.1 Panel versions 5
2.3 Operating instructions 5
2.3.1 Directions for use 5
2.4 Uppgrade to wireless remote control 6
2.4.1 Antenna installation 6
2.4.2 Battery replacement 7

3 TECHNICAL SPECIFICATIONS WIRELESS REMOTE CONTROL 7

4 DIMENSIONS 8

5 INSTALLATION 9
5.1 Tunnel installation 9
5.1.1 Drilling tool kit 9
5.1.2 Choosing and marking the location 9
5.1.3 Cutting holes 9
5.1.4 Tunnel centre hole 10
5.1.5 Adapting the tunnel 10
5.1.6 Cleaning before fastening 10
5.1.7 Prevent filling from running out 11
5.1.8 Fastening the tunnel 12
5.1.9 Filler 12
5.1.10 Grinding 13
5.1.11 Directions for high speed boat special installations 13
5.1.12 Coating 13

6 THRUSTER INSTALLATION 14
6.1 Preparations 14
6.1.1 Determine the centre lines 14
6.1.2 Installation template 14
6.1.3 Pre-drill 15
6.1.4 Drilling holes for the bracket bolts 15
6.1.5 Drilling the insertion hole 15
6.1.6 Test mounting (I) 16
6.1.7 Placement of bolts 16
6.1.8 Test mounting (II) 17
6.1.9 Specified sealants: 17
6.1.10 Apply sealant 17
6.1.11 Install the XForce thruster 17
6.1.12 Propeller installation 17

7 ELECTRICAL CONNECTIONS 18
7.1 Touch panel installation 18
7.2 Joystick installation 19
7.2.1 Mounting 19
7.3 Connecting the control cable 19
7.4 Conntradicting direction 20
7.5 Connecting Motor Control Unit (MCU) 20
7.6 Connecting to the bow thuster 21
7.6.1 Motor terminal connections 21
7.6.2 Connecting the cables to the battery 21
7.7 Fuse connections 22
7.8 Recommended main switch 22
7.8.1 Main switch terminal 22
7.9 XForce thruster cable, fuse and battery requirements 23
7.10 Wiring diagrams 24
7.10.1 XForce 20 24
7.10.2 XForce 40/60/90/130 25
7.10.3 Wiring diagram single and double joystick 26

8 MAINTENANCE 26
8.1 Seasonal maintenance/check 26
8.1.1 Mechanical check 26
8.1.2 Corrosion check 26
8.1.3 Battery/charger check 27
8.1.4 High current cable/connections check 27
8.1.5 Joystick/operator panel check 27
8.1.6 Belt drive maintenance 27
8.1.7 Inspect the belt 27
9 TROUBLESHOOTING 28
9.1 The thruster does not work 28
9.2 The thruster does not work or has an unexpectedly low performance 28
9.3 The thruster runs in wrong direction 28
9.4 The thruster just works in one direction 28
9.5 The thruster runs in contradicting direction 29
9.6 The thruster runs for short intervals or a clicking sound is to be heard from the MCU 29
9.7 The thruster stops working after a long period of use 29
9.7.1 Intelligent electronic protection control 29
10 INSTALLATION OF EQUIPMENT WITH HIGH CURRENTS 30
10.1 Special considerations 30
10.1.1 Preface/introduction 30
10.2 Battery 30
10.2.1 Battery-cables/lugs 30
10.2.2 Battery connection 31
10.2.3 Fuse connection 31
10.2.4 Main switch connection 31

1 INTRODUCTION

First of all, we would like to thank you for choosing the XForce Thruster. Engbo AS has for several years supplied Volvo Penta with thrusters, distributed as QL thrusters through Volvo Penta dealers and distributors. In late 2006, Engbo and Volvo Penta agreed that distributing through two channels and brand names would make our thrusters even more available. Together with Engbo anchoring and mooring systems, the thrusters constitute a complete system for manoeuvring and mooring your vessel. The control units on both thrusters and winches are based on the same modules, which makes it possible to manoeuvre and anchor using one single wireless remote control.

To achieve maximum benefit from your XForce thruster, please study this manual thoroughly before installing and making use of the thruster panels. Keep this manual onboard. Do not hesitate to contact us if you have any questions.

Best regards,
Engbo AS

IMPORTANT:
Please read the entire instruction carefully before starting on the installation work.
The installation instructions are only produced for professional use of qualified personnel and are not intended for non-professional use. Engbo will not assume any liability whatsoever for damage incurred, either damage to materials or personal injury, which may result if the installation instructions are not followed or if the work is carried out by non-professional personnel.
The manufacturer does not assume any liability for the installation of the thruster panels. Qualified installers should be familiar with these installation instructions. The responsibility for the installation rests entirely on the installer. Compliance with regulations must be ensured by the installer. Faulty installation or connection of any components will render any warranty given by Engbo AS void.

IMPORTANT:
When installed in boats approved or classified according to international or special national rules, the installer is responsible for following the demands in accordance with these regulations / classification rules. The instructions in this manual cannot be guaranteed to comply with all different regulations / classification rules. The remote control is approved for use in EU/EFTA countries (CE) or US/Canada (FCC). For other countries, please contact your local authorities.

2 OPERATION

IMPORTANT:
XForce thruster(s) must only be operated by persons with knowledge of the system.
Keep main engine(s) running when operating thruster(s) to ensure enough electrical power.
Only operate the thruster(s) with the propellers fully submerged.

Test running
WARNING:

- Do not operate the thruster(s) without the belt cover installed.
- Make sure no one is within reach of the rotating propeller(s)
- The propeller(s) must come to a stop before running in opposite direction, otherwise the contactors will burn / fuse.

NB: When the boat is launched check that it moves in the correct directions when operating the control panel. If not, shift the cables connected to no. 1 and no. 3 on the control unit, or when it concerns MCU with integrated radio receiver, change position on DIL switch 8 on S100 (see 7.4).

2.1 Intelligent electronic protection control

- Automatic intelligent monitoring will shut off the thruster if too low voltage.
- The system has intelligent monitoring to measure run and pause time. The XForce Thruster is not permitted to start if the voltage on the thruster is below 10.0V on 12V system/ 20.0V on 24V system. If the voltage at the thruster drops below 9.0/18.0V when thruster is running, warning will occur by showing orange light power light on the wireless control.
- Electronic protection system prevents the thruster from continue to run in case of solenoid lock-in. (Solenoid versions.)

Max continuous running time: 4 intervals of 30 sec – S2 = 2 min.

- Automatic intelligent monitoring measures run and pause time to protect the motor and control unit against overheating.
- Of security reasons, the system permits continuous running of the thruster in 4 intervals of 30 sec. After each interval, the thruster will stop. Switching off / on the joystick or switch panel will make the thruster run again. If repeated 4 times, (total 2 minutes running), the thruster will need to cool down for 25 minutes before being ready to run again. This to protect the motor and control unit against overheating.
  NB: In an emergency situation, to save the ship at the possible expense of the thruster, this protection can be override by turning the main switch off and on.
- Time delay when changing direction protects against mechanical and electric overload.
- Shear pin between thruster motor and drive shaft protects mechanical parts if the propeller is obstructed from rotation.

2.2 Operation of joystick / touch panel

- **Move the joystick / press touch panel to right and the thruster will be activated to starboard.**
- **Move the joystick / press touch panel to left and the thruster will be activated to port.**

2.2.1 Panel versions

There are 4 different XForce Thruster panels available.

Touch panel (Part no.12-**79001)**

- Easy to install.
- Designed similar to Engbo winch panel.

Single Joystick (Part no.12-79002)
ON/OFF switch,

- LEDs for indication of power and direction.

Double joystick (Part no.12-79003)

- Needed if both bow and stern thruster installed.
- **ON/OFF** switch.
- LEDs for indication of power and direction.

Wireless remote control (Part no.12-47014)

- Floating, splash-proof, hand-held remote control unit.
- The wireless remote control can be used to operate maximum two thrusters and two windlasses, bow and stern.
- Activates both bow and stern thruster simultaneously in opposite direction by pushing the centre buttons.
- Operation range of +30 m under normal conditions.
- High quality, narrow band unit with two-way communication with the electronic control unit.
- Each electronic control unit has a unique code.
- Equipped with anti-slip strips on the back.
- Hand/neck cord is included as standard (easily removed).
- The battery lifetime is more than 2 seasons based on normal leisure use.

IMPORTANT! Always install at least one fixed XF Thruster panel.

2.3 Operating instructions

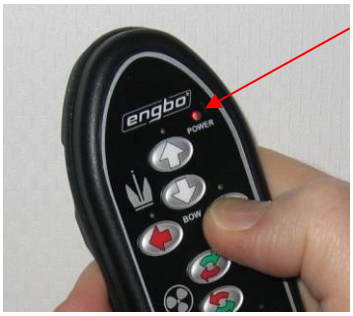
The remote control is battery-operated. To ensure longer life, it will automatically go into sleep mode five minutes after the last button was pushed. Deactivation is signalled with two short sound bursts and a blinking “POWER” indicator. The remote control is activated by holding down any button for 1.5 seconds. When the remote control has been activated, the selected thruster can immediately be operated by pressing the “arrow” button in the desired direction. The thruster will be running as long as the button is depressed. (Max. 4x30 sec.)

2.3.1 Directions for use.

- Push the left arrow button, and the thruster moves the boat to port.
- Push the right arrow button, and the thruster pushes the boat to starboard.
- Pushing the centre (twin arrow) buttons on the wireless remote activates both bow and stern thruster simultaneously in opposite directions. The boat will start to rotate about the vertical axis. (Requires both bow and stern thrusters installed.)

Green light
NB: Activation is indicated by a steady green light in the “POWER” indicator and a short sound. All subsequent use of buttons is shown on the associated indicator above the button, accompanied by a short sound.

Orange light
Low voltage at the electronic unit is indicated by an orange light in the “POWER” indicator.



Red light
The indicator will quickly blink red in case of system faults and slowly blink red together with short sounds if the remote is unable to communicate with the electronic unit.

If the thruster is overloaded and requires time to cool down, this will also be indicated by quick red flashing.

These error messages are shown when buttons are pushed.

2.4 Upgrade to wireless remote control

XForce Thrusters can be delivered with 3 different versions electronic control units (MCU).

1. Relay box (power contactor).
2. Relay box (power contactor) with integrated radio receiver.
3. Transistor-controlled power electronics with integrated radio receiver that replace the conventional power contactor. (Available from summer 2008.)

The new electronic unit contains no open contacts and is very flexible as regards voltage. The control electronics are software based and feature an integrated radio receiver that communicates with the wireless remote control and built in system to protect the thruster motor and electronic components.

IMPORTANT! Turn off the thruster main switch when not in use. The radio receiver current consumption will be approx 3.5 W as long as it is turned on.

2.4.1 Antenna installation

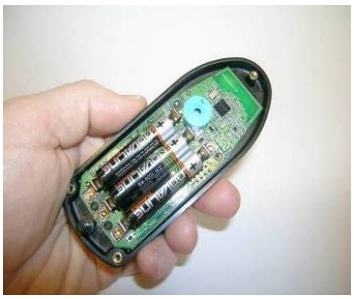
If wireless remote control option is to be implemented after choosing version 2 or 3:

- If not already installed, the MCU must be fitted with an antenna.
- The remote control and electronic unit must also be coded/taught electronically to communicate with each other.
- Remove the left rubber cover. Then push the antenna through the cover (on one side).
- While holding down the antenna connector handle, push the antenna all the way down into the bottom of the clamp. Release the handle and the antenna is fixed in place.

Replace the rubber cover.

- Start by pushing the rubber cover in by the antenna and continue around the edge until the cover is fixed in place.
- Make sure not to twist the cover with the antenna.

(The remote control will function over short distances even without the antenna.)



2.4.2 Battery replacement

The remote control uses three regular AAA/LR03 alkaline batteries. The battery life is more than two seasons under normal leisure use.
When replacing batteries, open the unit by unscrewing all five screws.

NB:

- The screws are of different lengths and have O-rings under the screw heads.
- Replace the batteries and make sure all point the same way with the + up and the – downwards towards the edge as illustrated.
- Reassemble the back cover and carefully screw the parts together until the housing gasket is slightly compressed. The remote will remain waterproof as long as the O-rings and gasket are intact with correct compression.

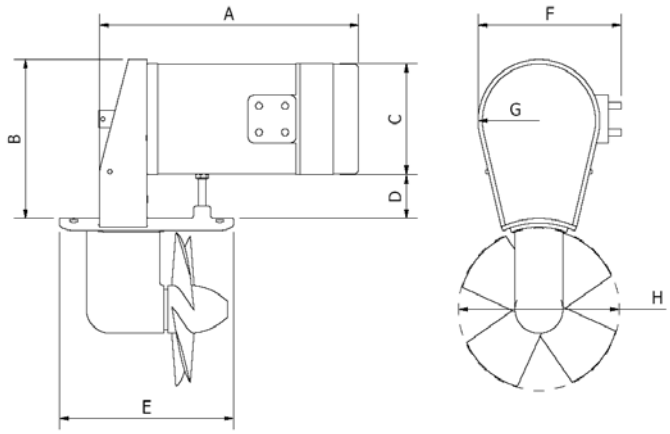
NB: To ensure a long lifetime, this remote control has acid-proof machine screws and screw inserts in the housing. The screws may penetrate the housing if screwed carelessly or too much force is used.
(Not covered by the warranty.)

3 TECHNICAL SPECIFICATIONS WIRELESS REMOTE CONTROL

	Wireless remote:	**Motor Control Unit:**
Model:	RC-01	ECU-01
Power supply:	3 x 1.5 V DC (3 x AAA/LR03 batteries)	From thruster (integrated)
Battery life:	2–3 years (normal leisure use)	Not applicable
Communication:	Two-way, narrowband, GFSK modulation	
Operating frequency:	868.075 – 869.125 MHz, CE (EU/EFTA)* 902.175 – 903.025 MHz, FCC (US/Canada)*	
Channels:	16 for communication	
Channel separation:	50 kHz	
Address range:	65.535 (16 bit), spread among the 16 channels	
Temperature range:	-20 to +60 degrees Celsius/-4 to +131 degrees Fahrenheit	
Relative humidity (without condensation):	20% – 90%	
Weight:	105 g	Model dependent
Dimensions (HxWxD):	127x53x22 mm	Model dependent
Environment protection: (Floating)**	IP 68**	IP 41

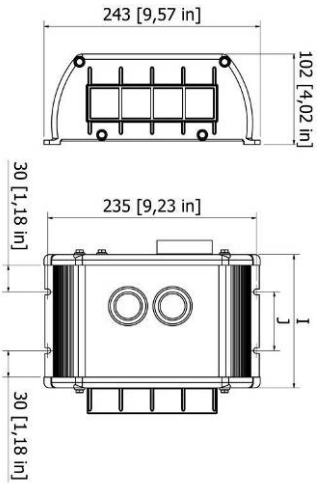
** May apply to other countries. For information, please contact local authorities for the country concerned.*
*** Conditional upon correct installation and intact rubber gasket and O-rings.*

4 DIMENSIONS



Thruster	A	B	C	D	E	F	G	H
XF 20	197	158	106	29±5	180	135	67.5	110
XF 40	270	150	120	15±8	192	131	65.5	160
XF 60	310	150	130	15±8	192	170	65.5	160
XF 75	310	190	130	50±8	200	190	75	185
XF 90	310	190	130	50±8	200	190	75	185
XF 130	320	220	170	32±14	300	130	85	250

All measures in tables given in mm



XForce Thruster	I	J
XF 20 / Relay box	150	66
XF 20 / Transistor-controlled power electronics with integrated radio receiver	150	66
XF 40 / Relay box	150	66
XF 40 / Transistor-controlled power electronics with integrated radio receiver	195	111
XF 60 / Relay box	150	66
XF 60 / Transistor-controlled power electronics with integrated radio receiver	215	131
XF 75/ Relay box	150	66
XF 75 / Transistor-controlled power electronics with integrated radio receiver	215	131
XF 90 / Relay box	150	66
XF 90 / Transistor-controlled power electronics with integrated radio receiver	215	131
XF 130 / Relay box	195	111

All measures in tables given in mm

5 INSTALLATION

5.1 Tunnel installation

IMPORTANT:
Please read the entire instructions carefully before starting the installation.

DANGER!

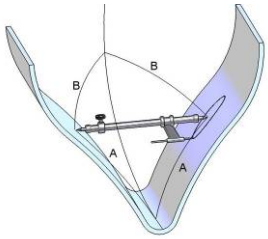
- The installation of the thruster(s) must not be carried out in a confined space where combustible or explosive gases could be present.
- The manufacturer assumes no liability whatsoever for the installation of the propeller tunnel and its attaining parts. Qualified craftsmen must carry out the work, and responsibility for the installation rests entirely in the hands of the installer.

IMPORTANT!
Use only an original XF-tunnel, made of fabric glass fibre reinforced polyester. Smooth in-/outside surface.

5.1.1 Drilling tool kit

Makes the tunnel installation very efficient and shortens the installation time considerably.
Consists of:
Compass for easily locating the tunnel centre spot.
Electric straight grinder including centre rods for cutting the holes in the hull.
Adapters for all thruster dimensions.

For more information ask your dealer or contact Engbo AS directly.

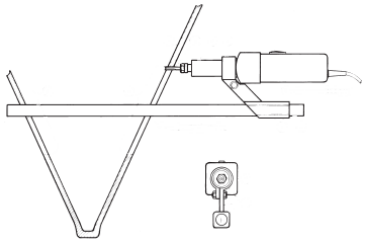


5.1.2 Choosing and marking the location

Select a suitable position for the bow thruster.
For the best result, make sure that the bow thruster is located as far forward and as low in the hull as possible. To prevent air being drawn into the tunnel, the upper part of the tunnel should be at least its diameter below the surface.

Use an appropriate drawing instrument (refer to your dealer regarding availability of drawing/cutting tools) to mark the point at which the hole for the bow thruster tunnel is to be inserted.
Mark out the hole in its entirety on the inside of the hull so as to ascertain the optimum position for the tunnel.

NB: Make sure that the tunnel is mounted as transverse in the boat as possible. After having located the centre spots, check both sides according to selected reference spots in the hull.



5.1.3 Cutting holes

The installation process can begin once the location of the tunnel has been marked.

NB: Do not cut complete circles at first. Small “ears” should be left at the top and bottom of the circle in order to support the tool during the operation. A file can then be used to remove the “ears” once both holes are complete.

5.1.4 Tunnel centre hole

Drill the centre holes (diam. 25mm) for the tool centre tube on both sides of the hull.

Enter the tool centre tube through the hull from the outside and cut out the large holes from both sides

It is important to cut with care by turning the tool several times making it possible for the cutting machine to work itself through the hull.

5.1.5 Adapting the tunnel

NB: Please read point no. 5.1.1 “Directions for high speed boat special installations”.
Enter the tunnel and mark out where to cut where the tube is protruding.

Cut off and adapt the tunnel on both sides.

5.1.6 Cleaning before fastening

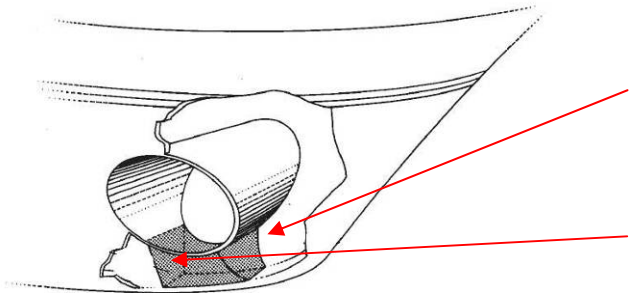
Rub down the surface of the tunnel, both on the outside and inside, to remove all wax. Finally wipe with acetone.

Typical pre cut tunnel ready for installation.
(Observe the rubbed ends.)

Rub down the surface of the hull, both on the outside and inside, to remove all wax. Finally wipe with acetone.

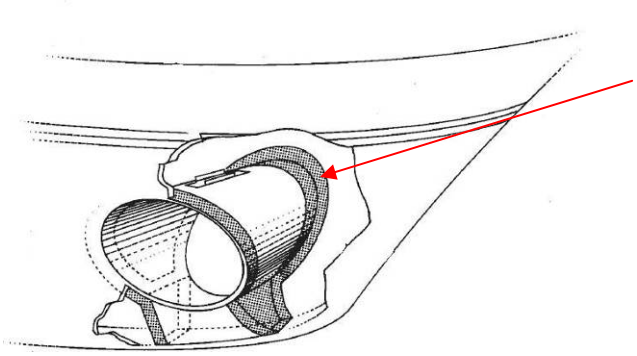
Remove all topcoat from a surface area of at least 100 mm around the holes on the inside of the hull (e.g. using a circular sanding disc) to get adhesion for the polyester. Vacuum clean and wipe down with acetone.

NB: If the boat has a “sandwich hull” the core around the tunnel must be ground away sufficiently to allow the application of the glass fibre mat.



5.1.7 Prevent filling from running out

- Should it be impossible to fit the tunnelwith glass fibre all the way around, the entire space beneath the tunnel must be filled. (Fig left.) The filling must be uniform and might be made from talcum powder and polyester, or equivalent.
- To prevent the filling from running aft, awaxed plate, made after the bilge and tunnel shapes, must be
  put in place whilst filling and curing.
- Sometimes also the joint between hull and tunnel must be taped to prevent the filling from running out.



- When the filling is cured remove the waxedplate. Grind smooth and clean with acetone.
- Coat the glass fibre mats with plasticand fill the gap between tunnel and hull with glass fibre putty all the way down to the mats and alongside the hull. (Fig. left.)

5.1.8 Fastening the tunnel

Remove all topcoat from a surface area of at least 100 mm around the holes on the inside of the hull (e.g. using a circular sanding disc) to get adhesion for the polyester. Vacuum clean and wipe down with acetone.

Bond the tunnel to both sides of the hull. On the inside the bonding must cover 100 mm. It is recommended that you use 7 layers of 450 g glass fibre mat for this purpose. The process is easier if the area between the tube and the hull is first smoothened out with glass fibre filler.

NB: Make sure that any gap between the tunnel and the hull is completely filled with polyester/glass fibre. In areas difficult to get at, a polyester/glass fibre compound filler must be filled in.

NB: To avoid any kind of misfitting of the thruster bracket, there should be no glass fibre/polyester where the bracket is to be mounted. Can easily be avoided by covering the contact area for the bracket as shown on the picture.

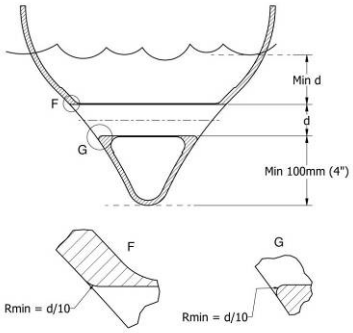
If there should be insufficient room for bonding around the tunnel, this space should instead be completely filled with polyester based filler.

5.1.9 Filler

Smooth out all the contact points/edges on the hull exterior with glass fibre filler.

Use glass fibre filler to adjust and round the area between the tunnel and the hull.

It is important to round off the edge between the hull and the tunnel to achieve optimal water passage and minimal cavitation noise.

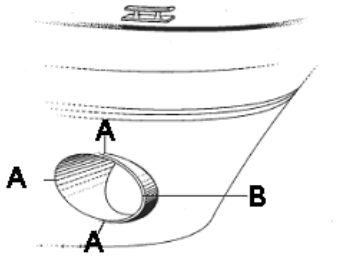


5.1.10 Grinding

Working from outside the hull the outermost edges of each hole should be ground at an angle of 45 degrees to the innermost edge of the hole.

A: Grind the complete circle at 45 degrees.

To achieve maximum thrust and minimum noise, round off the openings with a radius Rmin=d/10 (10% of the tunnel diameter).



5.1.11 Directions for high speed boat special installations

On fast boats it may be necessary to make structural alterations to divert the flow of water in front of the tunnel. This is to prevent water slamming into the propeller.

A: Level with the hull.
B: The tunnel should protrude 25 mm from the hull.

5.1.12 Coating

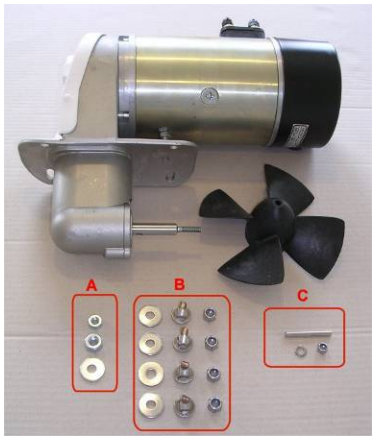
Prime the hull exterior with two coats of two-component primer. Apply bottom coat to both the hull and the tunnel.

Apply topcoat
Grind all areas that have been moulded or ground and apply topcoat to avoid water access to the hull / tunnel.

6 THRUSTER INSTALLATION

WARNING:

- Do not install the thrusters in areas where inflammable or explosive gases may be present.
- Thruster installation must only be carried on by qualified personel.



A: Pull-in tools;
Spacer/nut, washer and M8 nut.

B: Bracket mounting bolt set;
Bolts, washers and locknuts.

C: Propeller mounting set;
Driving pin, washer and locknut.

These instructions assume a tunnel has been correctly mounted in the hull.

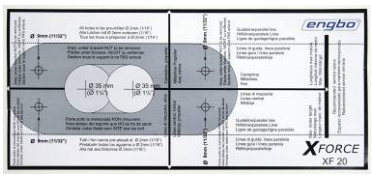
6.1 Preparations

Start work from the inside. Remove all possible remains from the moulding process and hone down with a file.

6.1.1 Determine the centre lines

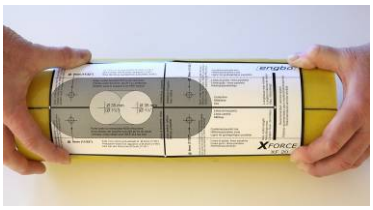
Define a tunnel centre line and the optimum propeller centre line.
The tunnel centre line is determined with reference to the tunnel and not to the boat.

NB: See left hand picture for suggestion on how to find a centre line or line up the template sticker spectly on the tube.



6.1.2 Installation template

The darkest grey area shown on the installation template is the contact area for the bracket and must not be removed. Before installing the bracket, remove the sticker, clean and dry the contact area to achieve optimal contact.



Fasten the installation template sticker exactly over the centre line and cross line.
(The propeller may be mounted slightly offset)

The bow thruster may be mounted at any angle, from 0° - 90°. Installation from 45° to horizontal requires a support for the motor.

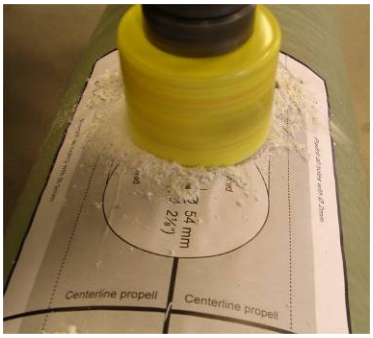
WARNING: The motor has to be properly supported to offload weight and tension on tunnel / transom**.**

6.1.3 Pre-drill

All marked holes must be pre-drilled Ø 2.0 mm *(1/16")*
Use a centre punch prior to drilling.

6.1.4 Drilling holes for the bracket bolts

The 4 bracket holes must be drilled Ø 9 mm *(11/32")*

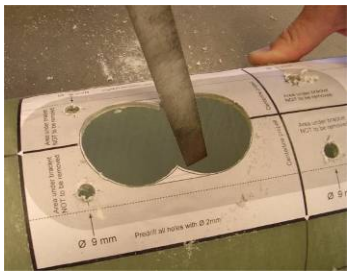


6.1.5 Drilling the insertion hole

Use a saw drill designed for glass fibre cutting, with the correct size according to the thruster model to be fitted. Slow speed is recommended.

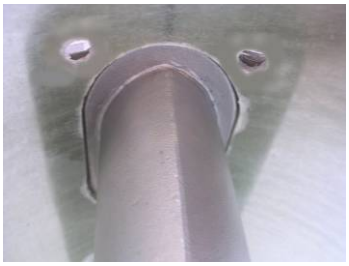
Thruster model	Saw drill (Ø)
XForce 20	Ø 35 mm *(1 ⅜")*
XForce 40	Ø 54 mm *(2 ⅛")*
XForce 60	Ø 54 mm *(2 ⅛")*
XForce 75	Ø 67 mm *(2 ⅝")*
XForce 90	Ø 67 mm *(2 ⅝")*
XForce 130	Ø 83 mm *(3 ¼")*

Insert hole before final filing.



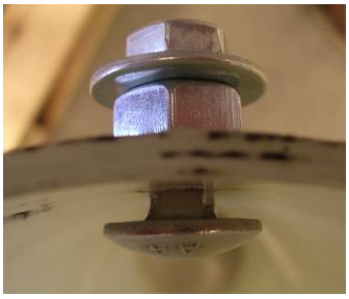
Remove excess material
Use a file to even out the edges of the hole.
Use a vacuum cleaner to clean up.

Remove the sticker before installation.



6.1.6 Test mounting (I)

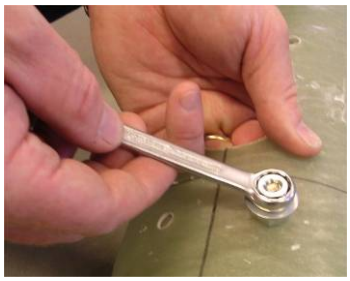
Test installation of the bracket provisionally (without the bolts) to ensure optimal adjustment. Trim the hole with a file if necessary.



6.1.7 Placement of bolts

Apply suitable marine sealant in holes for bolts.
Fastening of bolts must be done from the outside of the tunnel (inside boat). Use the spacer/nut, the washer and the M8 nut as shown in the picture to press in the bolts. Tighten the nut carefully so that the bolts attach to the tunnel and then remove the spacer/nut, the washer and nut.

NB: Carefully grease the upper part of the threads. Do <u>not</u> grease the contact area between the bolt head and the tunnel.



Use a 13 mm spanner to tighten up the M8 bolts.

6.1.8 Test mounting (II)

Test mount the bracket and propeller provisionally.
The propeller may need to be turned while being mounted because of the bolts protruding in the tunnel. Make sure that the propeller rotates freely in the tunnel.
Do not install the driving pin, washer and locking nut yet.

6.1.9 Specified sealants:

Sikaflex-291,
Würth Sealant 0890100 or similar.

Important: Do not use sealant of hard caulk type.

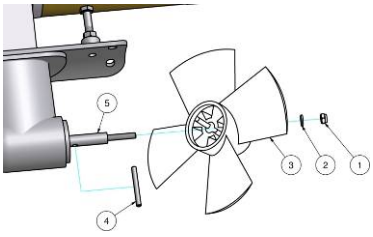
6.1.10 Apply sealant

Apply suitable sealant to the bracket and the bolts. Make sure leakage is impossible.

6.1.11 Install the XForce thruster

Install the bracket and turn the propeller into place. Do not install the driving pin, washer and locking nut yet. Mount the washers and lock nuts and fasten with even turns in succession making sure that the propeller can rotate freely all the time. (Locking nut torque, M8: ab. 20 Nm)

Make surfaces even
Smooth out the sealant in order to make surfaces even.



6.1.12 Propeller installation

NB! Symmetrical 4 blade kaplan propellers. Glass fibre reinforced acetal (POM).

Install the driver pin (4) into the hole in the propeller shaft (5). Fit the propeller (3) making sure that the driver pin is located properly into the groove in the propeller. Fasten the propeller (3) with washer (2) and locking nut (1), (Locking nut torque, M6: ab. 8 Nm and M8: ab. 20 Nm.)

Fastening the propeller
Use a piece of wood to prevent the propeller rotating while fastening the lock nut.

Apply bottom coating
All wet parts in the tunnel must be covered with bottom coating.

NB: Ensure that the installation has no leaks when the boat is set afloat.

7 ELECTRICAL CONNECTIONS

IMPORTANT:

- Professional qualified craftsmen must carry out the electrical work, and responsibility for the installation rests entirely in the hands of the installer.
- Failure to adhere to these requirements will result in the loss of guarantee coverage.

WARNING:

- The electric power must be turned off during installation.
- The minimum requirements stated below with reference to battery capacity, cable length and cable diameter must be adhered to in order to avoid reduced performance and operational malfunction.

Battery capacity: Refer to XForce Thruster requirements 7.9.

Recommended main switch:

- XF 20 and XF 40: Part no. 12-00050
- XF 60, XF 75, XF 90 and XF 130: Part no: 12-00087

WARNING:

- Mind your fingers when testing the propeller!
- Ensure that no objects are in the tunnel before testing!
- Make sure that the battery is fully charged before testing.
- The thruster must only be operated in water.
- Do not remove belt cover when power is connected

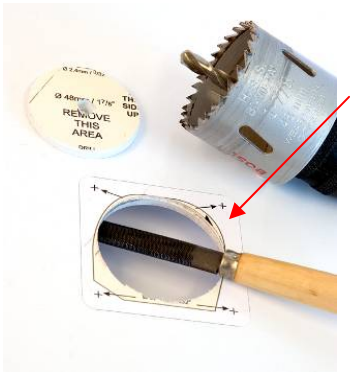
NB: All cables between the motor control unit and the motor should be kept as short as possible for optimum performance.

7.1 Touch panel installation

- Decide where to place the panel.
- Drill a Ø 15 mm hole.
- Thread the panel cable trough the hole. Clean the surface.
- Remove the covering paper on the back of the panel and stick the panel onto the surface. The holes in the panel corners may be used to fasten the panel with screws if needed. Tighten with care.

NB: For optimum appearance, be particular about lining up the panel before sticking it on.

7.2 Joystick installation

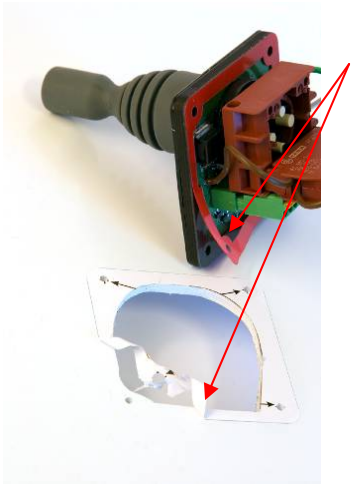


The joystick panel, (single or double), comes complete with;

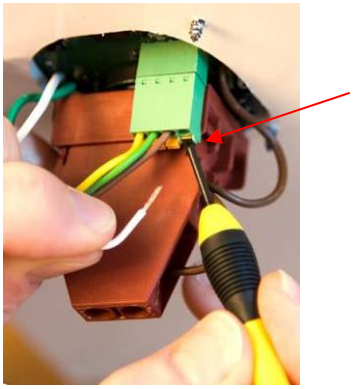
- Joystick with gasket and connection plug(s)
- Drill template
- Self tapping screws
- Manual

7.2.1 Mounting

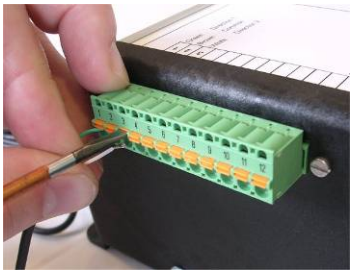
- Turn off the main switch to the electrical thruster.
- Select the mounting position for the joystick panel. The desired position must be even and in a location that will prevent water from rain or sea spray to be able to access the back of the panel. Remove all grease, dust or dirt before affixing the drill template.
- Mount the drill template sticker and use a hole saw and a file to remove all needed area for installation. Pre-drill the four fastening holes with Ø2,4mm, (3/32”).



- Remove the drill template and remove the red cover film from the gasket.
- Install the panel carefully and fix it in place with the four black stainless screws.

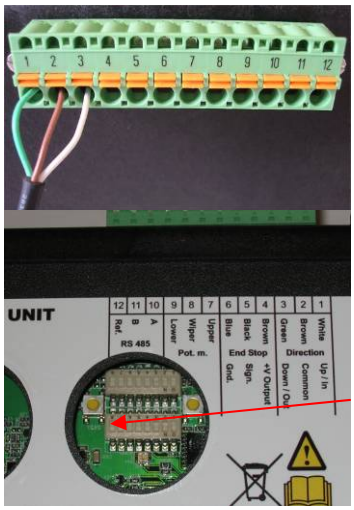


- Connect the wires to the panel as shown on the connection diagram(s).
- The wires are connected by pressing in the button placed under the hole while the wire is being pushed into the hole. Release the button when the wire is in place.
- Check for good connection by pulling gently in the wires.
- Correct connection is;
    1. White (Direction 1)
    2. Brown (Common)
    3. Green (Direction 2)
    4. Yellow (+ supply from 1 A fuse connected ater thruster main switch or directly to MCU from MCU serial no. 200473 and later.)



7.3 Connecting the control cable

- The wires are connected by pressing in the button placed over the hole while the wire is being pushed into the hole.
- Release the button when the wire is in place.
- Check for good connection by pulling gently in the wires.



NB: The wiring must be connected as follows:
Touch panel:

1. Green
2. Brown
3. White

Joystick (from MCU serial no. 200473.):

1. Green
2. Brown
3. White
4. Yellow

7.4 Contradicting direction

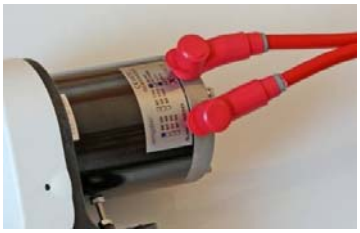
On boats with more than one steering/control position, the wires must be connected in parallel into 1, 2, 3 and (4).
If the operating direction when using the remote transmitter is wrong, follow the procedure below.

- Turn off the main switch.
- Remove the rubber cover on the Control Unit.
- Change position on DIL switch 8 on S100 and exchange wires 1 and 3 on the 12 pin green connector.
- Turn on the main switch and verify in a safe and controlled manner correct operation from all operation panels and the remote transmitter.
- If the operating direction when using the fixed panel is wrong exchange wires 1 and 3 on the green 12 pin connector.

7.5 Connecting Motor Control Unit (MCU)

Tips for mounting:

- Pre-cut correct cable-lengths and mount cable-lugs in advance so mounting the cables on the box can be done in a comfortable position before the unit is mounted in the boat.
- One will need 2 pcs 13mm spanners to secure the M8-bolts.
- Correct torque is 20 Nm for the Stainless Steel bolts, (A4).
- **NB:** Always begin the mounting/assembly from the left, entering the bolt with a big washer through the cable lug into the hole from the right.
- All cable-lugs shall always be on the right side, except on bar 4 when 2 cables in use, in direct contact with the copper-bar.
- Use M8x20mm bolts for copper-bars number; 1, 2, 3, and 5 and M8x25mm for bar number 4. It shall also be mounted a plain washer between cable-lug and lock-nut.
- Mount the three first cables with the cable-lugs pointing in the same direction, as shown in the pictures.
- The mountingbolts are not active current leaders and their only purpose is to assure a tight connection between the cable-lugs and bars.
- Shorter and thicker cables will give less voltage drop and thus better performance.
- **NB:** Please notice how the cable-lugs on copper-bar number 4 is mounted, (turned towards each other to maximize space and ease of montage).
- Cable-lug for bar number 5 is turned the opposite direction compared with number 1, 2 og 3.
- If ever needed to dismount the cables, start from the right side and reverse the above procedure.

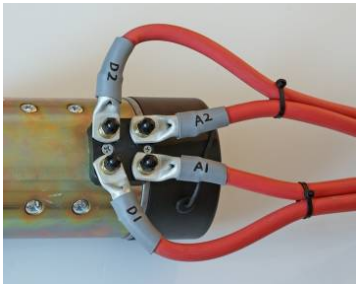


7.6 Connecting to the bow thuster

XForce 20

NB: Correct cable bolt nut torque is:

- Terminal bolt M6 brass: 7 Nm (5,18 lb·ft)
- Terminal bolt M8 brass: 10 Nm (7.4 lb·ft)



See the pictures and wiring diagram for correct connections.

XForce 40/60/75/90/130

NB: Correct cable bolt nut torque is:

- Terminal bolt M8 brass: 10 Nm (7.4 lb.ft)
- Terminal bolt M10 brass: 15 Nm (11.1 lb.ft)

WARNING: After connecting the cables to the connection bolts with correct torque, the bolts with cables will still be able to move relative to the terminal plate. To make sure that no short circuits (contact) between the terminals can occur, the cables should be secured in such a manner that no short between the terminals can be caused by movement or vibration. The bolts must be protected by plastic cap nuts or protective rubber caps.

7.6.1 Motor terminal connections

The terminal bolts are active current leaders.

The pictures show correct connected cables on the motor terminals. Please note that cable-lug is mounted to the terminal with brass washers on both sides of the cable-lug, then another washer and nut on top of the cable-lug.

Finally, mount isolating rubber caps or plastic cap nuts. (Not shown on these pictures).

7.6.2 Connecting the cables to the battery

DANGER!

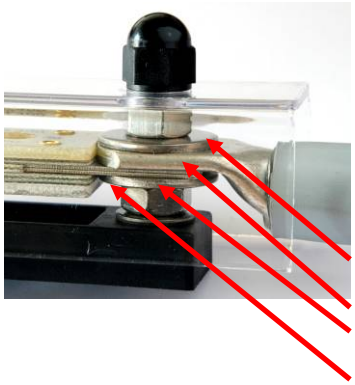
Make sure that no cables are short-circuited before connecting the battery.

WARNING:

- The electric power must be turned off during installation.
- It is recommended to use a dedicated battery bank for high ampere consumption equipment such as thrusters, or in accordance with the engine manufacturer's recommendations.
- Check all high current connections, tighten where necessary.
- Connect the plus (+) and minus (-) cables to the correct poles
- on the battery and the corresponding contacts on the control unit. The plus (+) cable must be connected via the fuse and main switch.
- Always turn off the thruster main switch when not in use.
- All cables between the control unit and the electric motor must be kept as short as possible. Maximum cable length is 1.5 m (5 ft.) Minimum cable insulation rating is 105°C (221°F).

WARNING:

- To avoid overheating, all connections between the power cable and components **must** be copper to copper (or copper to brass). **No washers of any kind** shall be mounted between the power cable lug and the copper bar/component.



7.7 Fuse connections

The picture shows the correct power cable connection to the fuse terminal. Note that the fuse is mounted directly under the power cable lug without any washer in between. There are supporting washers on each side. (Use large washers with large cable lug.)

Recommended torque: 20Nm (M8 A4)

Plastic nuts to be mounted on top of plastic cover

- Supporting washer
- Cable shoe
- Fuse
- Supporting washer

7.8 Recommended main switch

Main switch 12-00050

Thruster model	Part no.
XF 20	12-00050
XF 40	12-00050
XF 60	12-00087
XF 75	12-00087
XF 90	12-00087
XF 130	12-00087

Main switch 12-00087

7.8.1 Main switch terminal

The main switch terminal must be isolated as shown in the left-hand picture, i.e. by using rubber caps or plastic nuts.

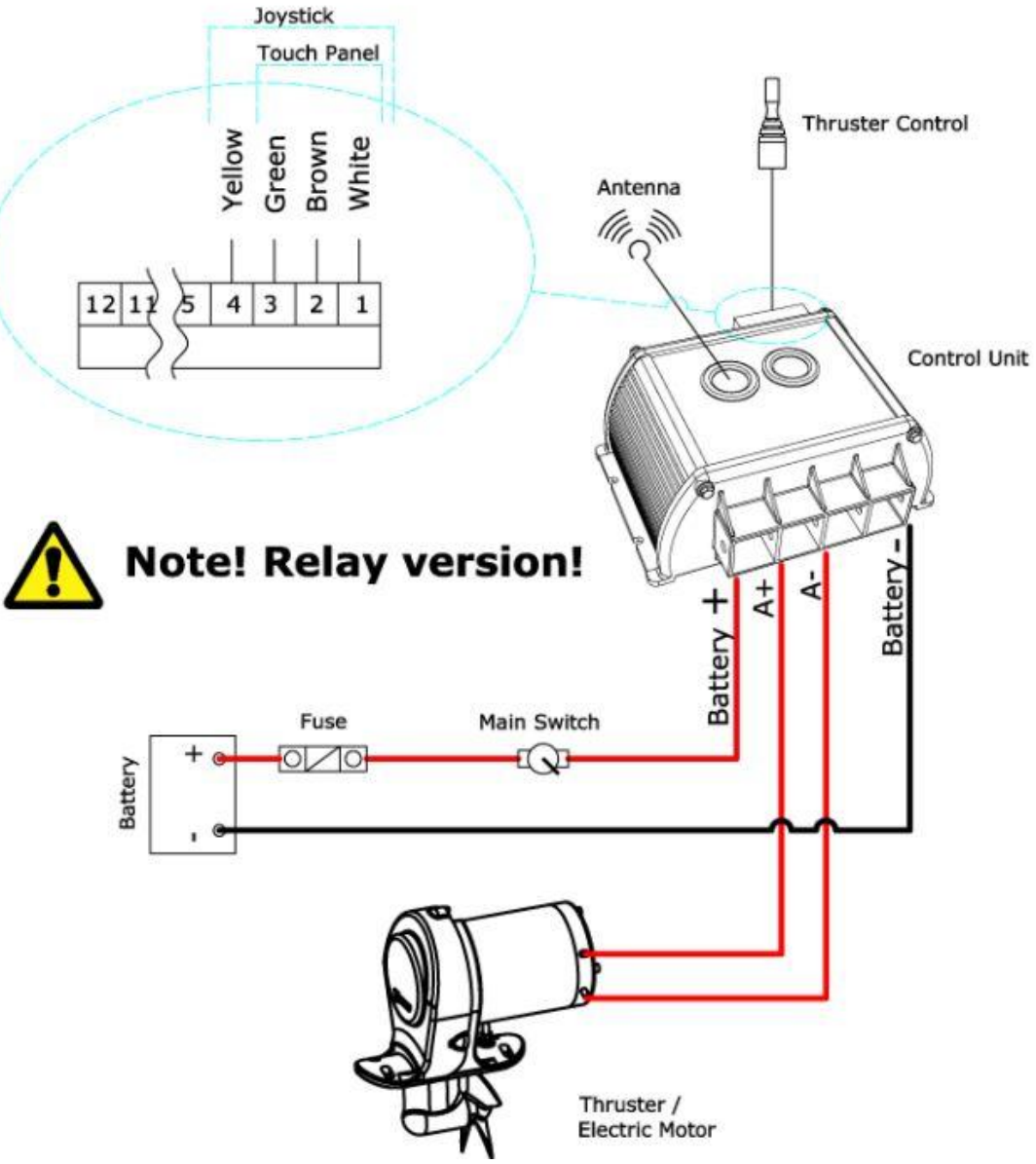
7.9 XForce thruster cable, fuse and battery requirements

XForce Thruster	Motor V/kW	Thrust (KG)	Maximum cable length[1] Minimum cable dimension		Required min. battery capacity		Rec. fuse amp.	Spare fuse P/N
			Length m/ft	Dim.[2] mm²-AWG	Ah/V	CCA (SAE)		
XF20	12/1.1	20	1-5/1-16	50-1/0	50 Ah/12 V	550	200	12-00200
XF40	12/2	40	1-4/1-13 4-8/13-26	50-1/0 70-2/0	100 Ah/12 V	800	300	12-00300
XF60	12/4	60	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 120-4/0	100 Ah/12 V	800	350	12-00350
XF60	24/4	60	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 95-3/0	100 Ah/24 V	800	300	12-00300
XF75	12/4	75	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 120-4/0	100 Ah/12 V	800	400	12-00400
XF75	24/4	75	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 95-3/0	150 Ah/24 V	1050	350	12-00350
XF90	12/4	90	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 120-4/0	100 Ah/12 V	800	400	12-00400
XF90	24/4	90	1-10/1-33 10-20/33-67	95-3/0 95-3/0	150 Ah/24 V	1050	350	12-00350
XF130	24/7	130	1-10/1-33	120-4/0	175 Ah/24 V	1150	400	12-00400

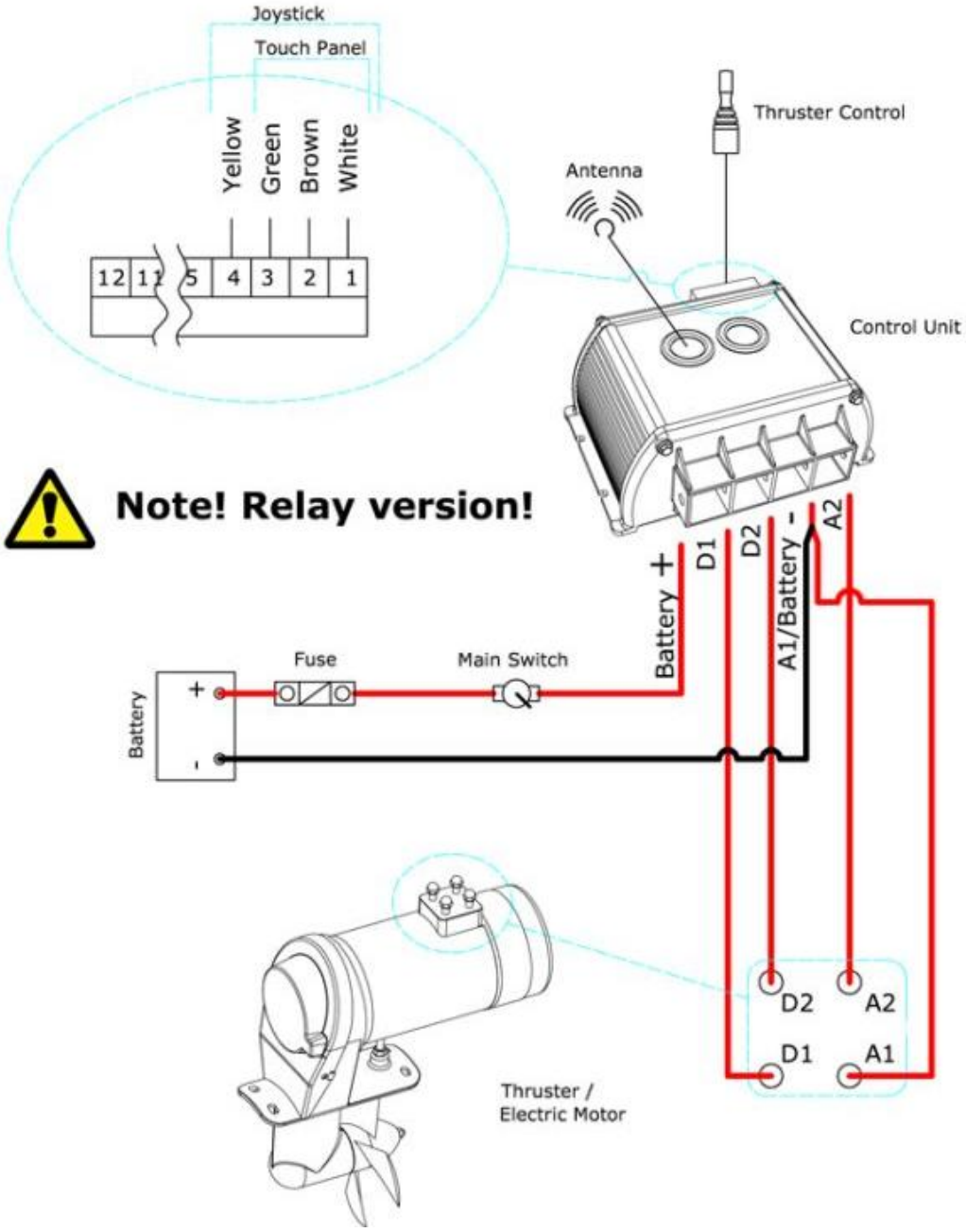
1) *The distance from the thruster unit to the battery, one way, each cable.*
Use of even larger cable dimensions and battery capacity will give the thrusters better performance.
2) *Wiring insulation rating is 105°C (221°F) minimum.*

7.10 Wiring diagrams

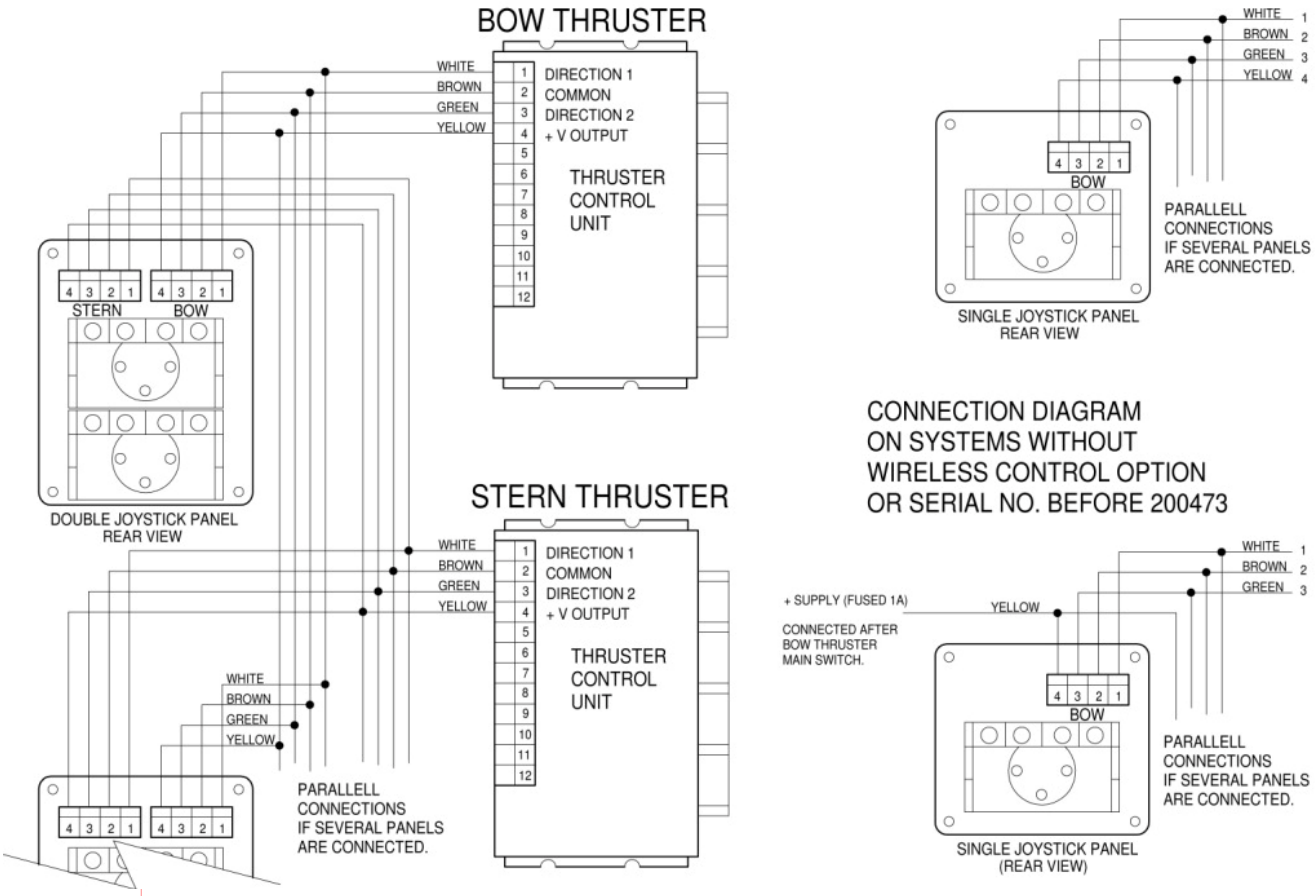
7.10.1 XForce 20



7.10.2 XForce 40/60/75/90/130



7.10.3 Wiring diagram single and double joystick



IMPORTANT!

- The control unit and electric motor must be the same voltage version as the battery system it is connected to.

8 MAINTENANCE

WARNING: Before maintenance the main switch must be turned off.

8.1 Seasonal maintenance/check

Prior to use before each season, or at least once a year, the following checks must be carried out:

8.1.1 Mechanical check

- Check for loose bolts, supports, covers and cable supports. Check the propeller.

8.1.2 Corrosion check

The XForce integrated gearhousing and thruster bracket are made of very corrosion resistant materials:

- **XF 20:** Glass fibre reinforced composite material.
- **XF 40, XF 60, XF 75, XF 90 and XF130:** Stainless steel AISI 316.
- An inadequate configuration of the on board electric system can result in galvanic corrosion, electrolysis. Use of shore power combined with earth failure will some times accelerate the process. This will lead to corrosion of the metal components.
- Periodic inspection of gearhousing and metal parts is necessary to detect and initiate action to avoid corrosion damages.

8.1.3 Battery/charger check

- Check the battery for clean and tight terminals and correct electrolyte level.
- Check the charging voltage measured on the battery.

Correct charging voltage at 20°C (68°F) is:

- 14.4 V on 12 V systems
- 28.8 V on 24 V systems
- Check all high current components and connections, including battery fuse, main switch, possible bulkhead feed-through, motor and control unit connections.

8.1.4 High current cable/connections check

Minimum voltage measured on the motor during operation should be;

- 10.5 V on 12 V systems
- 21.0 V on 24 V systems
- All thruster performance specifications measured by 10.5 / 21 V.
- If the voltage is below 10.5 V / 21 V the contactor will have low contact pressure. The contacts can then easily burn or fuse together and the thruster contactor must then be replaced.

NB: The electronic security system will, if necessary, cut the power and the thruster stop.

8.1.5 Joystick/operator panel check

The motor can be tested in both directions without the joystick/operator panel connected, as described below.

- Short between terminal 1 and 2 on the control unit and the motor will run in one direction.
- Short between 2 and 3 and the motor will run in the opposite direction.
- Measure zero resistance, with wires disconnected from the control unit, between the green and brown wire, and between the brown and white wire from the joystick/operator panel when operating the lever/switch.
- This test will show whether the joystick/operator panel (with cable) is working and whether the control unit is working.

8.1.6 Belt drive maintenance

The belt drive usually requires no maintenance. To inspect the belt, the belt cover must be removed.

NB: XF 60: Remove the lock plug on both sides of the cover before removing the belt cover. Replace the opposite way.

NB: XF 20, XF 40, XF 75, XF 90 and XF 130: Snap off/on the belt cover.

8.1.7 Inspect the belt

Make sure that no teeth are damaged or worn.

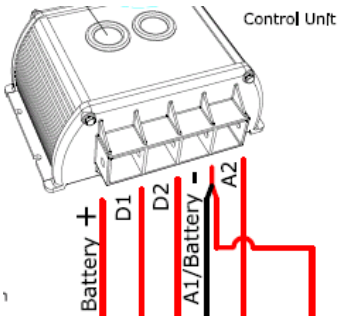
Correct tension is when the belt can be twisted about 45 degrees.

If adjustment is required, loosen the 2/4 flange bolts and increase or decrease the tension by adjusting the bolt under the motor. Tighten the flange bolts and recheck the belt tension.

9 TROUBLESHOOTING

9.1 The thruster does not work

- Turn on the thruster main switch.
- Check fuse.
- Check battery.
- Check all el. connections on the control unit and battery cables.



9.2 The thruster does not work or has an unexpectedly low performance

- Check the voltage at the control unit terminal (battery **+** and battery-) while trying to run it. If measured voltage of less than 10.5 V (12 V system) and 21 V (24 V system) the performance will drop and in the end the thruster will stop working.
- If wireless remote is correctly coded and available, check the “POWER” indicator on the remote.

Orange light

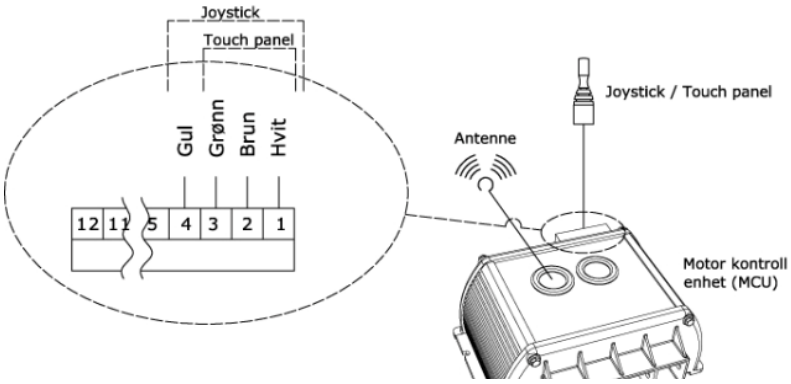
- Low voltage at the electronic unit is indicated by an orange light in the “POWER” indicator.

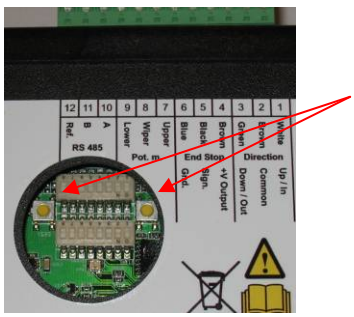
Red light

- The indicator will quickly blink red in case of system faults and slowly blink red together with short sounds if the remote is unable to communicate with the electronic unit.
- If the thruster is overloaded and requires time to cool down, this will also be indicated by quick blink red.
- These error indications are shown when buttons on the wireless remote are pushed.

9.3 The thruster runs in wrong direction

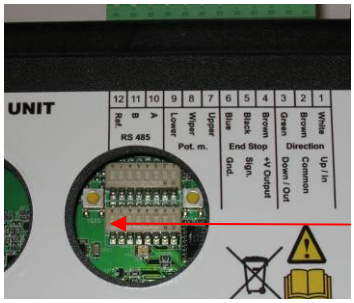
- Check the panel cable connections on the control unit terminal.
- Swap wire 1 and 3 if necessary.





9.4 The thruster just works in one direction

- Check connection on terminals 1, 2 and 3 (12 pin connector) on the control unit. Remove the rubber cover closest to the connector and test both directions by pushing the small yellow switches.
- If the thruster now works normal, check the cable connections between the control unit and the joystick.



9.5 The thruster runs in contradicting direction

If the operating direction when using the remote transmitter is wrong, follow the procedure below.

- Turn off the main switch.
- Remove the rubber cover on the Control Unit.
- Change position on DIL switch 8 on S100 and exchange wires 1 and 3 on the 12 pin green connector.
- Turn on the main switch and verify in a safe and controlled manner correct operation from all operation panels and the remote transmitter.
- If the operating direction when using the fixed panel is wrong exchange wires 1 and 3 on the green 12 pin connector.

9.6 The thruster runs for short intervals or a clicking sound is to be heard from the MCU

- Check the voltage on battery **+**, and battery **–** on the control unit when trying to run the thrusters. The voltage must be minimum 10.5 V (12 V system) and 21 V (24 V system).

9.7 The thruster stops working after a long period of use

9.7.1 Intelligent electronic protection control

WARNING:

- The system has intelligent monitoring to measure run and pause time. The XForce Thruster is not permitted to start if the voltage on the thruster is below 10.0V on 12V system/ 20.0V on 24V system. If the voltage at the thruster drops below 9.0/18.0V when thruster is running, warning will occur by showing orange light power light on the wireless control.

- Of security reasons, the system permits continuous running of the thruster in 4 intervals of 30 sec. After each interval, the thruster will stop. Switching off / on the joystick or switch panel will make the thruster run again. If repeated 4 times, (total 2 minutes running), the thruster will need to cool down for 25 minutes before being ready to run again. This to protect the motor and control unit against overheating.

- **NB:** In an emergency situation, to save the ship at the possible expense of the thruster, this protection can be override by turning the main switch off and on.

- Check the thruster, control unit, fuse, cables and electric connections for visible signs of overheating, bad connection and short circuit.

10 INSTALLATION OF EQUIPMENT WITH HIGH CURRENTS

10.1 Special considerations

10.1.1 Preface/introduction.

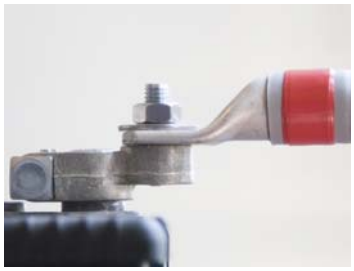
- Engbo has experienced that over 90 % of our service-/problem enquieries, is related to power supply. This document has been made to try to address and help avoid the most common and known problems that can arise.
- General. There are special considerations that must be taken into account regarding installation, use and maintenance of high current consumption equipment. It is therefore especially important that only persons with the appropriate knowledge are doing this kind of work.
- The most common products which this document applies to are electrical bow and/or stern thrusters, windlasses and electrical starters for main and/or help engines.
- (Similar precautions must also be taken with generators and charging systems for batteries).
- Such equipment has, or can have for shorter periods, many hundreds of ampere of current consumption.
- In-rush current in an electrical motor of this kind will typically be around 2-3 times nominal current and can easily exceed 1000 A for short periods. Currents of these sizes will generate heat in all components, including cables.
- It is therefore very important that all components, including the connections of these components, are done correctly to keep the connection resistance and the total resistance in the electrical circuit as low as possible.
- All connections between cable-lug and components shall always be directly copper against copper, (or copper against brass). There shall never be any washers of any kind, or anything else, between the connections.
- Wrong or improper use or wrong connection of such high currents components will generate a lot of heat which in worst case can cause fire.

10.2 Battery

- The battery capacity must be related to the connected equipment and the use of this. For recommened size and capacity, please refer to the product specifications. Generally will a battery with higher capasity give better performance. Start-type batteries can generally give higher currents, (for a short period), than leisure/standard type and is therefore better suited for the kind of equipment mentioned above. It is important to understand the difference between battery voltage and battery capasity. An old or damaged big battery can have rest-capasity equivalent of a small motorcycle battery while it is still possible to measure a correct charging voltage of approx 14,4V DC and apparently a good no-load voltage of approx 12,8 V DC. (No-load voltage must be measured directly on the battery-posts after a couple of hours without charging from motor or landbased supply.
- Special “high-start-current” and similar kind of batteries are normally suited for only the smallest thruster models and windlasses as they normally have too little capasity (Ah).

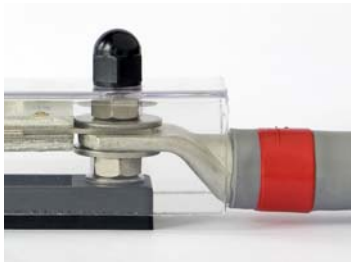
10.2.1 Battery-cables/lugs

- Battery-cables must be related accordingly to the equipment it is connected to. Please refer to the product specifications for recommended relation between size and length. Generally speaking, a thicker cable dimension will give better performance, especially with longer cables. Use only cable-lugs of high quality. These must only be mounted on the cables with correct tool and correct according to the procedure from the cale lug manufacturer.
- Never use a vise, wrench or similar to press on a cable-lug. Although it may look like a good connection, over time it may become a source of ignition.
- The difference between two types of cable-lugs is clearly shown in the picture. The left one illustrates a ring-type cable-lug, and is acceptable for products with currents up to ca 200A. The right cable-lug is of press-on type, and shall be used on thrusters.



10.2.2 Battery connection

- The pictures show a correct connected batterycable. Notice that the cable-lug is mounted onto the batterypost with washer and nut only on the overside of the cable-lug. Nothing must be placed between the battery terminal clamp and cable-lug.
- It excists different kinds of battery connections. Use only a type with bolts, and not any kind of ”spring” or ”clip-on” solutions.
- If more than one cable/cable-lug has to be mounted on the same battery-post, the one with the greatest current shall always be the lowest or closest to the battery.
- Follow the instructions for applying the correct torque on the bolts.
- After the cables have been mounted, protective and isolating rubber-cap shall be mounted.



10.2.3 Fuse connection

- The bolt itself is not an active current conductor, and its only function is to assure a tight fit between the fuse and the cable-lug.
- The picture shows a correct connected cable to the fuseholder. Please note that fuse and cable-lug is in direct contact with a big washer over the fuse and under the cable-lug. There must be nothing between the fuse and the cable-lug.
- Correct torque for a Stainless Steel bolt, (A4), is 20 Nm.

10.2.4 Main switch connection

The bolt itself is an active current conductor.

- The pictures show a correct main switch connection.
- Please note that the cable-lug is mounted directly onto the terminal post, washer and nut is on top of the cable-lug.

Different kinds of main switches with different kinds of terminals excist. Correct torque is;

- M8 Brass/copper: 10 Nm
- M10 Brass/copper: 15 Nm

The picture shows isolating rubber-caps mounted on both terminals. (For improved understanding, the interrupter is not mounted on the bulkhead.)

Declaration of Conformity

We, the undersigned (☒ Manufacturer / ☐ The manufacturers authorized representative established within EEA):

Company	ENGBO AS
Address	Wirgenesvei 7, N-3157 Barkåker
Country	NORWAY
Telephone number	+47 3300 3150
Telefax number	+47 3300 3160
E-mail	support@engbo.no

Certify and declare under our responsibility that the following products:

Product Description	Remote control unit and/or electronic control unit for electric side thrusters and electric windlasses and mooring motors.
Manufacturer	Engbo AS
Brand Name	Complete BP series thruster systems, Complete CT series thruster systems with control units. Mini/Midi/Maxi and 30 and 40 series windlasses and mooring systems.
Model/Type	RC-01 and ECU-01 units and modules.

Is tested to and conforms with the essential test suites included in the following standards, which are in force within the EEA:

Standard	**Issue date**	**Reference to report/file**
IEC 60950-1:2001 EN 60950-1:2001,A11:2004		Test report 53207, Nemko AS
EN 301 489-1:V.1.4.1		Test report 04/695/3, N-Comlab, variable speed drive off
EN 301 489-17:V.1.2.1		Test report 04/695/3, N-Comlab, variable speed drive off.
EN 61800-3:2004		Test report 04/695/3, N-Comlab, variable speed drive on.
IEC 60533:1999		Variable speed drive on.
EN 300 220-3: V.1.1.1		Test report 04/695/2, N-Comlab

And therefore complies with the essential requirements of the following directives:

Directive Name	**Directive number**	**Further identification**
R&TTE directive	1999/5/EC	
EMC directive	89/336/EEC	
General Product Safety Directive	2001/95/EC	
LVD Directive	73/23/EEC	Low Voltage Directive

The following Notified Bodies have been consulted in the Conformity Assessment procedure (whenever applicable):

Notified Body number	**Name and address**
0470	Nemko AS, Gaustadalleen 30, P.O. Box 73 Blindern, N-0314 OSLO NORWAY

The technical documentation as required by the conformity assessment procedure is kept at the following address for a period ending at least 10 years after the last product has been manufactured at the disposal of the relevant national authorities of any Member State for inspection:

Company	Engbo AS
Address	Wirgenesvei 7, N-3157 Barkåker
Country	NORWAY
Telephone number	+47 3300 3150
Telefax number	+47 3300 3160
E-mail	support@engbo.no

Product is CE-marked in	NORWAY

Drawn up in Tønsberg	NORWAY
Date 3/3 -2006	2006-02-08
Øystein Enger	engbo® ENGBO AS – *et selskap i Engbo gruppen* Pb. 2288 PT, 3103 Tønsberg, Tlf.: 33 00 31 50 Fax: 33 00 31 60
Signature and Company Stamp	Øystein Enger, General Manager